

18.70. 3.28

БУГЕРОВО
Новое Сочиненіе
о
НАВИГАЦІИ
СОДЕРЖАЩЕЕ
ТЕОРІЮ И ПРАКТИКУ
МОРСКАГО ПУТИ.

съ французскаго перевелъ Математичес-
кихъ и Навигацкихъ Наукъ Учитель
Николай Кургановъ.



ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ.

при Морскомъ Шляхешномъ Кадетскомъ
Корпусѣ 1764 года..



БУЛЕТОВО
 Новое Сочинение
 О
 НАВИГАЦИИ
 СОВЕРШЕННѢ
 ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ
 МОРСКОГО ПЛАВАНІЯ.

Съ французскаго перевелъ Математическій
 Институтъ Навигационнаго Института
 Николай Кубановъ.



ВЪ САНКТЪ-ПЕТЕРБУРГѢ.
 Въ Морскомъ Инженерномъ Кадетскомъ
 Корпусѣ 1764 года.



Его Императорскому Высочеству

Пресвѣтлѣйшему Государю

— — — — —

ЦЕСАРЕВИЧУ И ВЕЛИКОМУ КНЯЗЮ

ПАВЛУ ПЕТРОВИЧУ

НАСЛѢДНИКУ ВСЕРОССІЙСКОМУ;

НАСЛѢДНИКУ НОРВЕЖСКОМУ, ВЛАДѢЮЩЕМУ ГЕРЦОГУ ШЛЕЗ-
ВИГЪ-ГОЛШТЕЙНСКОМУ, СТОРМАРНСКОМУ И ДИТМАРСЕНСКОМУ,
ГРАФУ ОЛДЕНБУРГСКОМУ И ДЕЛМЕНГОРСТСКОМУ.

РОССІЙСКИХЪ ФЛОТОВЪ

ВЫСОКОПОВЕЛИТЕЛЬНОМУ

ГЕНЕРАЛУ АДМИРАЛУ,

МИЛОСТИВѢЙШЕМУ ГОСУДАРЮ.

ПРЕСВѢТЛѢЙШІЙ ГОСУДАРЬ
ЦЕСАРЕВИЧЬ И ВЕЛИКІЙ КНЯЗЬ,

МИЛОСТИВѢЙШІЙ ГОСУДАРЬ!

ДѢЙСТВИТЕЛЬНАЯ ПОЛЬЗА НАВИГАЦІИ
ШѢМЪ ПАЧЕ ВСЯКОМУ ИЗВѢСТНА, ЧТО
ИЗДРЕВЛЕ СЛАВА, БОГАТСТВО И МОГУ-
ЩЕСТВО МНОГИХЪ НАРОДОВЪ НЕ ШАКЪ
ОШЪ ВЕЛИКОСИИ МОРСКИХЪ СИЛЪ КАКЪ
ОШЪ ИСКУССТВА ВЪ МОРЕПЛАВАНІИ
за-

зависитъ . Ся науки переведен-
ную мною книгу славнымъ въ ны-
нѣшнемъ вѣку Авшаромъ сочинен-
ную, ВАШЕМУ ИМПЕРАТОРСКОМУ
ВЫСОЧЕСТВУ, яко Главному Рос-
сійскихъ Флоповъ Вождю посвящашъ
и съ глубочайшимъ раболепствомъ
поднесъ дерзаю..

ПРЕСВѢТАЙШІЙ ГОСУДАРЬ
ЦЕСАРЕВИЧЬ И ВЕЛИКІЙ КНЯЗЬ

ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЫСОЧЕСТВА

подданный рабъ

Николай Кургановъ.

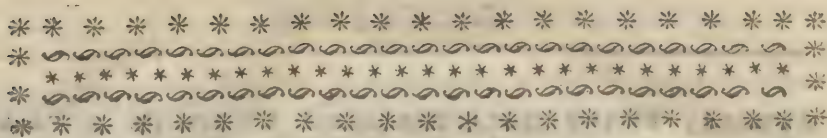
ПРЕДУВѢДОМЛЕНІЕ.

Сочинитель сей книги Господинъ Бугеръ есть Королевской Парижской Академіи Наукъ, Брестской морской Академіи и Королевскаго Лондонскаго ученаго собранія Членъ, бывший Королевскимъ Идрографомъ при портахъ Кроазикъ и Гавръ де Грасъ, который многими около половины сего столѣтія изданными отъ себя наипаче къ приращенію всея морѣходныя науки полезными книгами въ свѣтъ славенъ. Сочиненіе сѣе и во Франціи, гдѣ искусство въ кораблестроствѣ издавна пребываеши въ цвѣтущемъ состояніи, по новости его за лучшее признаваеши.

Въ разсужденіи сего оное и на Россійскій языкъ переведено, оставя нѣкоторыя таблицы, для того что весьма оныя полныя и въ великомъ числѣ прежде при корпусѣ напечатаны, а имянно: въ 1761 году таблицы синусовъ и тангенсовъ съ ихъ логариѣмами, и какъ оныя употреблять въ одной книгѣ; а въ другой 1759 года напечатаны таблицы разности широты съ опшествомъ отъ меридіана, коихъ и въ подлинникѣ нѣтъ; сверхъ того таблицы меридіональных частей на каждую минуту широты, а тамъ оныя только чрезъ

чрсаѣ десять минуѣ; да таблицы склоненія солнца
и азѣдѣ сѣ ихѣ прямымѣ восхожденіемѣ, взяшыя
изѣ оригинала, и прочія вѣ Навигаціи нужныя
таблицы сѣ показаніемѣ употребленія оныхѣ, кои
всѣ по времени вѣ особой книгѣ можно напеча-
тать. И тако уповаю что мореплаватели сѣ помо-
щю реченныхѣ таблицѣ ссю книгою, для надеж-
наго исчисленія пути корабля на всѣхѣ моряхѣ,
могутѣ достаточно пользоваться.





СОЧИНИТЕЛЕВО ПРЕДИСЛОВІЕ.

Изданіемъ сего сочиненія исполнилъ я, какъ
общаніе мое учиненное за нѣсколько предъ симъ лѣтъ,
такъ и начальниковъ моихъ повелѣніе. Г. Рулье
зная, что въ наукѣ мореплаванія теорія должна за-
всегда объяснять практику, а напротивъ того прак-
тика ни чего не должна заимствовать отъ теоріи,
чего бы въ свою пользу употребить не могла, требо-
валъ отъ меня таковаго о мореплаваніи сочиненія.
Сіе приказаніе старался я исполнить, и ни о чемъ
больше въ семъ сочиненіи не шѣлся, какъ чтобы
послѣдовать мудрому намѣренію Министра, кото-
рый непрестанно имѣя попеченіе, чтобы отъ часу
въ лучшее совершенство приходило мореплаваніе, всѣ
принадлежащія ко оному науки повсильствовашь.

Изъ великаго числа изданныхъ сочиненій о
мореплаваніи, многія одно послѣ другаго заслужи-
вали общую похвалу. Извѣстно сколь новѣйшія о
семъ писатели превзошли прежнихъ. Ошецъ Дешалъ,
писавъ уже о мореплаваніи въ своемъ математиче-
скомъ курсѣ въ 1677 году, издалъ особое
о томъ же сочиненіе. Книга его, будучи весьма дос-
тойна имени славнаго писателя, и между прочими
лучшая

лучшая, точно представляе́тъ состоя́нiе тогда́шняго знанiя; въ томъ только́ одно́мъ не́ можно́ ему́ приписа́ть похвалы, что́ онъ въ помянутой книгѣ́ предпола́гаетъ, будто́ чита́тели имѣ́ютъ поня́тiе о́ такихъ́ веща́хъ, о́ которы́хъ́ може́тъ бы́ть дру́гiе и не́ слы́хали. Покойный́ о́тецъ́ мой, сое́ставляя́ полное́ сочи́ненiе́ о́ мореплаванiи́, вступи́лъ въ́ вели́кую́ подро́бность, основа́тельнѣ́е́ исполкова́лъ́ разны́я мореплава́телей дѣ́йствiя, оста́вля́ умств́енны́я и́ филосо́фскiя́ вопро́сы, кои́хъ́ о́тецъ́ де́лалъ́ больше́ може́тъ бы́ть, не́жели́ надобно́, придержи́лся. Оно́е́ полное́ сочи́ненiе́ много́кратно́ было́ печа́тано, и́ я не́ думаю, что́бы́ кто́ меня́ въ́ неправдѣ́ обли́чить́ могъ́, когда́ я́ скажу́, что́ сiя́ книга́ чрезъ́ долгое́ время́ единств́енною́ въ́ ссí матерiи́ почи́таема́ была. Но́ когда́ разны́я́ оной́ изда́нiя́ распро́даны, а́ сверхъ́ того́ всѣ́ науки́ получи́ли́ различны́я́ прираще́нiя, то́ союзъ́, ко́торый онъ́ между́ собо́ю имѣ́ютъ, не́могъ́ бы́ть испо́лзенъ́ мореплаванiю́, ко́торого́ нау́ка въ́ то́ время́, когда́ о́тецъ́ мой о́ ней́ писа́лъ, то́ е́сть въ́ 1698 и́ въ́ 1706́ года́хъ, не́ была́ еще́ приве́дена́ до́ той́ степе́ни́ соверше́нства́ на́ какой́ е́я́ ны́нѣ́ ви́димъ.

По́ ссí причи́нѣ́ былъ́ я́ нѣ́ско́лько́ въ́ размы́шленiи́, что́ мнѣ́ должно́ предпрiя́тъ. Дума́лъ́ вно́въ изда́ть́ то́ полное́ сочи́ненiе́, присовокупля́ къ́ нему́ вмѣ́сто́

прибав-

прибавленія новѣйшія наблюденія о сей части мореплаванія, и мои собственныя примѣчанія. Ни чего не было сходственнѣе съ моею склонностію, и я рассуждалъ, что таковое предпріятіе мнѣ менше труда стоятъ будеть. Но по обстоятельству всего изслѣдованія, показалось мнѣ, что я лучше исполню желаніе Министра, и могу, не говорю совершить, но по крайнѣй мѣрѣ предпріять сочиненіе полезнѣйшей книги, написавъ со всѣмъ новое сочиненіе, въ которомъ, имѣя совершенную свободу въ рассужденіи расположенія вещей, могу вѣлать такъ, чтобъ старыя и новыя изобрѣшенія другъ другу давали взаимное изъясненіе.

Я полагалъ такъ, какъ и ошцеѣ мой, будто бы читатели не имѣли ни малѣйшаго понятія о Геометріи; того ради въ первой изъ пяти книгъ, сіе сочиненіе составляющихъ, долженъ былъ я предписать нѣкоторыя легкія понятія о сей наукѣ. Ибо еслили пропустишь первыя основанія, то мореходство можетъ лишиться многихъ людей, которые могли бы быть искусными мореплавателями, кои уже въ другихъ наукахъ сихъ нужныхъ имъ первоначальныхъ знаній получить не могутъ. По сейже причинѣ надлежитъ предлагать начальныя основанія о сферѣ, вступать во изъясненіе о движеніи неба, и о положеніи небесныхъ свѣтилъ. Ибо мы ходя по морямъ не можемъ

жсѣмъ инако съ достовѣрностію сыскаѣть отдаленной земли, какъ чрезъ вѣсѣдашее употребленіе Астрономіи и Геометріи въ мореплавательной наукѣ, и сѣ то одно очевидно доказываетъ прямую пользу оныхъ двухъ наукъ. Наука мореплавателей хотя и не трудна, но различность вещей ей принадлежащихъ, въ рассужденіи догропорядочнаго оныхъ учрежденія, причиняетъ нѣкоторое затрудненіе, и во всякихъ расположеніяхъ какія бы кно ни предпріялъ сыскиваются дѣйствительныя неудобства. Если ли бы мы думали, что мореплавательная наука не требуетъ болѣе ничего, какъ изученія правилъ и практическихъ употребленій, то мореплаватели болѣе бы нужды не имѣли, какъ только наизустъ оную вытвердить. Но кромѣ того что вещи неимѣющія взаимнаго союза гораздо труднѣе поминуть, знаніе мореплавателей въ то время такъ несовершенно было бы, что на оное во всемъ положиться ни какъ невозможно. Извѣстно, что мы всегда скорѣе и легче научаемся, когда видимъ по крайнѣй мѣрѣ нѣкоторыя причины вещей намъ изъясняемыхъ. Союзъ матерій другъ за другомъ слѣдующихъ дѣлаетъ, что онѣ почти сами собою въ разумъ приходящъ, и глубочае вкореняются. Наставленіе предлагаемое намъ о однихъ, помогаетъ понять о другихъ, и насъ оныхъ какъ бы изобрѣтателями дѣлаетъ. То что я сказалъ о шатовомъ порядкѣ ученія, доказываю не одними пустыми

пустыми словами. Я представляю во свидѣтельство мое дашцашильнѣе во ономъ дѣлѣ упражненіе, помощію котораго произвелъ я многихъ ученыхъ мореплавателей. Братъ мой, получивъ мое мѣсто при одномъ изъ двухъ, въ коихъ я служилъ, портъ, слѣдуетъ сему же способу, коего изыщесство всегда доказуется успѣхомъ его публичныхъ лекцій, для слушанія коихъ великое число желающихъ мореплаванію учиться молодыхъ людей въ Кроаикъ собирается.

Мореплавателю, получивъ хорошія основанія, не токмо скорѣе получаетъ совершенное познаніе своего искусства, но и выученное долѣ помнитъ и надежнѣе употребляетъ. Теорія, непрестанно предводишельствуя имъ во исправленіи дѣла, доводитъ ихъ гораздо скорѣе къ той практикѣ, или лучше сказать къ столь нужной имъ привычкѣ, помощію которой получаютъ они лучшую въ дѣлѣ своемъ способность. Знаніе практики, о коей я здѣсь говорю получается только на морѣ, и то чрезъ долговременное упражненіе; оное весьма различно стѣ того, кое только состоитъ въ знаніи дѣйствій. Сіе по разнымъ обстоятельствомъ можетъ составлять часть теоріи, а оное есть личное качество, которое каждой мореплавателю долженъ пріобрѣсти чрезъ неутомленный трудъ, и которое само собою не дается.

Чрезъ

Через частое повтореніе тѣхъ же самыхъ пріемовъ, мореплавецъ долженъ въ нихъ успѣть шакъ скоро, какъ будто бы онъ къ тому приведенъ былъ естественнымъ побужденіемъ. Но всякому довольно видѣть можно, что къ предпріятію дѣйствія надлежитъ ему имѣть предмѣтъ, и въ томъ, что онъ въ дѣйство произвести долженъ, совершенное знаніе. Практика подобна рукѣ тогда дѣйствующей, когда есорія вмѣстѣ ума оную разумно управляетъ. Хотя правила мореплавательной науки и простыя и общія суть, однако должны оныя перемѣняться по разнымъ случаямъ, и нѣтъ ни какого сомнѣнія, что одна есорія къ шakovымъ перемѣнамъ пусть показывать можетъ.

Я знаю такого въ практикѣ неискуснаго мореплавателя, который всегда ошибался въ приведеніи миль долготы въ градусы, считая въ противную сторону по редуціонной картѣ градусы средняго параллеля. Онъ имѣлъ разныя побадки, не узнавъ своей погрѣшности. Онъ ходилъ всегда отъ однихъ Европейскихъ береговъ въ сѣверную Америку на Востъ. Широта, въ которой онъ имѣлъ плаваніе суда и возвращно, отъ 45 град. немногимъ разнилась, и ему почти равно было употреблять или дополненіе средняго параллеля, или самой шотъ параллель. Однако, приближаясь къ земли,

нахо-

находилъ онъ всегда нѣкую разность, и оную, по обыкновенію, теченію моря и несовершенству морскихъ картъ приписывалъ. Потомъ оной же мореплавателю, предпріявъ путь ко одному изъ Антильскихъ острововъ, велъ счисленіе пужи по ложному своему правилу. Тогда сдѣлалась ужасная ошибка, и можно рассудить, какія бы пагубныя слѣдствія произвела она могла, естли бы одному ему правленіе корабля поручено было, какъ то иногда случается. По щастію его получилъ онъ нужное осемь объясненіе, однако съ нуждою и съ великимъ изумленіемъ могъ повѣрить тому, что ему извѣстнаемо было, думая, что то ему въ издѣвку или въ обманъ говорятъ.

Такое и другія сему подобныя произшествія, которыя больше ничего не заслуживаютъ, какъ преданы бытъ забвенію, ясно доказываютъ, что мореплавателямъ знаніе есоріи чрезвычайно нужно, дабы они сами себя увѣрить могли о исправности своихъ дѣйствій. Нѣтъ инаго средства для отвращенія ихъ отъ ошибокъ въ такомъ дѣлѣ, гдѣ малѣйшія погрѣшности бывають великой важности. Въ прочемъ налагаемая на нихъ должность неспрудна, довольно ссть ли они нѣсколько мѣсяцовъ прилѣжно потрудятся во ученіи. и подлинно сѣе доказываетъ совершенство ихъ искусства, что они могутъ во ономъ упражняться не зная вся есоріи, которая
служила

служила ко изобрѣшенію онаго. Ибо ни слѣпая практика, ни грубое испытаніе изыскали разныя способы, какія мы для исчисленія морскаго пути имѣемъ, вымыслили разныя инструменсты пошребныя къ наблюденію высоты небесныхъ свѣтилъ, положили правила выкладкамъ и прочимъ употребляемымъ на морѣ дѣйствіямъ: но люди знающіе Математику, которые узнавъ нужду мореплавателей, не бывъ на морѣ, выдумали сіи изобрѣшенія, или оныя различныя приклады, кои сію мореходную науку столь неспрудною учинили. Безъ сомнѣнія можно почитать Идрографовъ за первыхъ изобрѣтателей, коимъ и послѣднія причины, всѣхъ въ сей наукѣ извѣстныхъ вещей, извѣстны во всей ихъ подробности. Имъ необходимо должно больше знать теоріи для того, чтобъ дозволено было мореплавателямъ знать оной меньше. Мореходцы имѣя причину упражняться въ практикѣ, яко въ главной своей должности, обыкновенно пользуются немногими правилами, кои дѣйствительно употребляютъ, а прочія всѣ принужденъ онъ оставить. Но должность Идрографа производить мореплавателей достойныхъ къ предпріятію бѣды во всѣ концы земли, и къ достиженію всѣхъ приморскихъ странъ.

Сіе утверждаемое нами раздѣленіе есть гораздо важнѣе, нежели какъ многіе о томъ думаютъ могутъ.

Оное

Оное всегда чувствуемо было, и особливо уважено тогда, когда требовано, чшобъ опредѣляемыя при портахъ Профессоры гидрографіи были довольно знающіе Математику. Министерство недавно учинило новое учрежденіе, кое хотя и со всѣмъ отъ сего опмѣнно, однакожъ показываетъ сколько оное въ томъ убрено, что теорія и практика взаимно себѣ помоществуютъ.

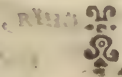
Всякъ безъ сомнѣнія видитъ, что я сіе говорю о морской Академіи учрежденной въ Брестѣ, отъ которой можемъ мы ожидатьпреважныхъ дѣлъ. Не сомнѣваемся, что она, соединяя совершенное знаніе практики со изслѣдованіями утверждающимися на глубочайшей теоріи, все, что принадлежитъ до Навигаціи, съ раченіемъ изяснитъ. Видно что теорія почитается тамъ за похвальное дѣло; ибо простыя мои опыты, которые одно только усердіе мое засвидѣтельствовать могутъ, побудили Господина Руляе испросить мнѣ у Короля мѣсто почетнаго члена въ знаменитомъ семъ собраніи, что я за особливую честь почитаю.

Напоследокъ во утвержденіе предпріятого мною въ семъ сочиненіи намеренія, остается мнѣ показать способъ ученія, отъ коего учащіяся уповаю болѣе плода получить могутъ. Таковыя какъ сіе
сочиненіе

сочиненіе не довольно того чтобъ читать просто, но должно прилѣжно по онымъ учиться, и въ каждой мастеріи довольно имѣть упражненіе. Свѣдѣнія должно упражняться въ двухъ первыхъ книгахъ, и каждое вычисленіе порознь дѣлать, а припомъ помощію циркуля и линѣйки, чертить истолкованныя тамъ фигуры. Ежели только самонужное знать потребно, то, при первомъ чтеніи оныхъ книгъ, позволяется миновать мѣста означенныя двойными запятыми. Выуча двѣ первыя книги, можно уже нарочито знать употребленіе морскихъ картъ, и получить ясное понятіе о главныхъ дѣйствіяхъ во исчисленіи морскаго пути употребляемыхъ; а потомъ можно приступать ко изученію и прочихъ книгъ, оставляя, буде угодно, вторую часть пятой книги. Не уповаю чтобъ, наблюдая таковой порядокъ, можно было найти какое либо затрудненіе въ чтеніи сего сочиненія. Я всевозможно старался оно учинить полезнымъ, и почищать буду за крайнее себѣ удовольствіе, если ли я въ томъ успѣлъ.



ОНЪ ДИМЪ ДОПОВѢДО



ДЛЯ ВСѢХЪ КНИЖЕКЪ

ВЪСНОВИТО

ОГЛАВІЕ

ОГЛАВЛЕНІЕ.

О НАВИГАЦІИ ВООБЩЕ. — — — — — Страница 1.

КНИГА ПЕРВАЯ

ВЪ КОЕЙ НАДОБНЫЯ ПЛАВАТЕЛЯМЪ ПРАВИЛА ГЕОМЕТРІИ ПОКАЗАНЫ. — — — — —	3.
Глава 1. О кругѣ и о раздѣленіи его въ градусы.	3.
Глава 2. О различномъ положеніи одной прямой линіи противъ другой. — — — — —	11.
Способъ какъ углы мѣришь. — — — — —	14.
Глава 3. О треугольникахъ. — — — — —	26.
Глава 4. О сочиненіи разныхъ масштабовъ. — — — — —	32.
Глава 5. Употребленіе подобныхъ треуголь- никовъ во измѣреніи неприспудныхъ разстояній, въ сниманіи плановъ и проч. — — — — —	37.
Опредѣлять разстоянія по скоростѣ звука. — — — — —	51.
Способъ какъ вѣдлашь секундовой ош- вѣсѣ. — — — — —	53.
Глава 6. О плоской Тригонометріи. — — — — —	54.
Сыскашь по Тригонометріи разстоя- ніе межѣ Кале и Дувра. — — — — —	64.
Найши въ градусахъ разстояніе солнца отъ зенифа. — — — — —	66.
Какъ шже Логарифмами вычислить	73.

КНИГА

КНИГА ВТОРАЯ

ВЪ КОЕЙ ПРЕДЛАГАЕТСЯ ОБЩЕЕ ПОНЯТІЕ НАВИГАЦІИ, ТОЛКУЯ О ФИГУРѢ И ВЕЛИЧИНѢ ЗЕМЛИ О СОЧИНЕНІИ И О УПОТРЕБЛЕНІИ КОМПАСОВЪ, МОРСКИХЪ КАРТЪ И ПРОЧ. — — — — — стр: 75.

Глава 1.	О главныхъ точкахъ земли, о фигурѢ и о величинѢ оныя.. — — — — —	76.
	О пяти земныхъ полосахъ.. — — — — —	84.
	О широтѢ и долготѢ.. — — — — —	87.
	О величинѢ земныхъ градусовъ и вся земли. — — — — —	100.
Глава 2.	О сложеніи компаса и о употребленіи онаго въ правленіи корабля.. — — — — —	108.
	Способъ какъ компасныя стрелки магнитныя.. — — — — —	112.
	Способъ какъ дѣлать артифициальныя магниты.. — — — — —	115.
	О компасномъ кругѢ и о раздѣленіи его на румбы: — — — — —	118.
	Описаніе новаго пель компаса, — — — — —	123.
	О измѣреніи по компасу угла дрейфа. — — — — —	125.
	Способы какъ находить склоненіе компаса. — — — — —	130.
Глава 3.	Способъ измѣренія пуши корабля лагомъ, — — — — —	135.
	О не совер-	

- О не совершенствѣ обыкновенно употреб-
ляемаго лага и о исправленіи онаго стр: 140.
Способъ какъ узнавать ходъ корабля
по силѣ водяной упорности. - - 150.
Глава 4. О сочиненіи морскихъ картъ и о упо-
ребленіи оныхъ. - - - 158.
О кривыхъ линіяхъ кои отъ румбовъ на
землѣ изображаются, и каковой въ раз-
сужденіи того морской картѣ быть
надлѣжитъ. - - - 160.
О сочиненіи правыхъ картъ. - - 166.
Глава 5. О дѣйствіяхъ по морскимъ картамъ. 172.
Глава 6. Главныя примѣчанія на навигацію, какъ
подходишь къ землѣ, мѣряшь глубины
и проч. - - - 194.
О порядкѣ, какъ плавателямъ должно
журналъ исчисленія пуши вѣсти. - 199.
О измѣреніи морской глубины. - 206.
Глава 7. О морскихъ приливахъ и отливахъ. 208.
Заключеніе второй книги. - - 223.

КНИГА ТРЕТІЯ

коя потребное плавателямъ ученіе астрономіи
предлагаетъ.

- Глава 1. О положеніи звѣздъ и о видимомъ ихъ
движеніи отъ востока къ западу. - 225.
О склонс-

	О склоненіи и прямомъ восхожденіи небесныхъ свѣтилъ.	спр: 227.
	О признаніи звѣздъ по небесной плансферѣ.	231.
Глава 2.	О планетахъ и о собственномъ ихъ движеніи отъ запода къ востоку; о движеніи солнца и проч.	235.
	О собственномъ движеніи солнца.	237.
	О Армилярной сферѣ.	241.
	О трехъ положеніяхъ сферы.	246.
Глава 3.	О различіи простыхъ годовъ съ высокими.	248.
Глава 4.	О собственномъ движеніи луны и о вычисленіи ея отсѣпанія отъ солнца.	251.
	О чешырхъ лунахъ кои около южнѣра обращаются и о замиѣніи оныхъ.	256.
	О вычисленіи златаго числа, новолуніевъ и полнолуніевъ.	257.
	О вычисленіи по таблицамъ дня недели, на всякое данное число месяца.	263.
Глава 5.	О точномъ способѣ вычисленія времени новолунія и полнолунія.	265.
	Таблица Астрономическихъ спактъ.	275.
	Таблицы, лунной аномаліи, видимыхъ діаметровъ солнца и луны, и лунныхъ параллаксовъ.	276.
	Таблицы исправъ въ употребленіи астрономическихъ спактъ.	277.
		КНИГА

КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ

о употребленіи въ навигаціи показаннаго
въ третьей книгѣ ученія
астрономіи.

- Глава 1. О способѣ какъ точно находишь время
флюкса и рефлюкса. стр: 278.
Таблица времени опозданія приливовъ
и отливовъ. 279.
Сыскашь прикладной часъ нѣкого
порша. 281.
Примѣняя высоту одного прилива или
отлива узнать высоту прочихъ. 282.
Глава 2. О наблюденіи высотъ свѣшилъ на
морѣ. 288.
Описаніе градусника. 389.
О прямомъ наблюденіи высоты град-
сника. 290.
Усмотрѣть обратно высоту градусни-
ка. 292.
способы какъ градусникъ съ большею
точностію употреблять. 294.
О раздѣленіи бруска на градусы. 297.
О сочиненіи и употребленіи морскаго
квадранша. 300.
О сложеніи и употребленіи морскаго
октанша. 303.
О нонусовомъ раздѣленіи инструмен. 315.
О исправлахъ

Глава 3.	О исправахъ наблюденія высоты свѣ-	
	шилъ.	стр: 318.
	О рефракціи астрономической.	322.
	О параллаксѣ.	324.
Глава 4.	О взысканіи широты мѣста на морѣ.	328.
	Примѣчаніи на которыя иныя способы,	
	какъ находить широту.	336.
Глава 5.	О взысканіи на морѣ часа дня или ночи	
	и опроверженіи песочныхъ и пружинныхъ	
	часовъ.	338.
	Способъ поверенія часовъ по соотвѣш-	
	ствующимъ высотамъ солнца.	355.
Глава 6.	О взысканіи амплишуда или разстоя-	
	нія восходящаго и заходящаго солнца	
	отъ точки востока и запада.	360.
	Сыскать азимуфъ или истинной румбъ	
	къ кому отвѣшствуеъ свѣтило со извѣ-	
	стной высоты.	363.
Глава 7.	Имѣвъ сысканной румбъ свѣтила да	
	усмотренной по компасу сыскать скло-	
	неніе онаго.	366.
	О употребленіи склоненія компаса.	370.
Глава 8.	Способы непосредственнаго сысканія	
	долготы на морѣ.	371.
	Сыскать долготу на морѣ по склоненію	
	компаса.	371.
	Тоже изобретать чрезъ зашмѣнныя юпи-	
	теровыхъ спутниковъ.	375.
		Тоже

Тоже узнавать по пришествію луны
на меридіанѣ. — — — — — стр: 378.

КНИГА ПЯТАЯ

о рѣшеніи навигацкихъ задачъ разными способами.

часть первая.

о мореплаваніи по редуціонной картѣ

- Глава 1. Описаніе и употребленіе оной карты 387.
Знавъ румбъ и разстояніе сыскавъ
разность широты и отшествіе отъ
меридіана. — — — — — 388.
Привѣденіе миль разности широты
въ градусы: — — — — — 390.
Обращеніе миль отшествія къ О или
къ W въ градусы долготы. — — — — — 395.
- Глава 2. Рѣшеніе шести главныхъ Навигац-
кихъ задачъ по редуціонной картѣ. 400.
- Глава 3. О исправкахъ исчисленія морскаго пуши 418.
Примѣчанія на употребленіе исправк. 425.
О новомъ способѣ исправленія пуши. 427.
- Глава 4. О плаваніи на разныя румбы по
редуціонной картѣ. — — — — — 432.
Употребленіе составнаго правила въ
плаваніи на морскихъ теченіяхъ. 436.
О состав-

О составныхъ правилахъ со исправною. — — — — — стр: 438.
 Примѣчанія на способъ привѣденія разныхъ курсовъ въ одинъ не имѣвъ многія дни наблюденной широты. 443.
 Табличка умаленія разности долготы для не точной шаровидности земной. — — — — — 447.

часть вторая.

въ коей показано рѣшеніе навигацкихъ задачъ, помощію циркуля съ линійкою и однимъ вычисленіемъ — — — — — 448.

- Глава 1. О рѣшеніи задачъ по сектору и масштабамъ простыхъ хордъ. — — — — — тамъ же.
 Глава 2. О рѣшеніи задачъ по таблицамъ синусовъ и логарифмовъ. — — — — — 460.
 Глава 3. О рѣшеніи Навигацкихъ задачъ по Ганширскому шкалу. — — — — — 481.
 Глава 4. О сочиненіи таблицъ присывающихъ широты или меридіональныхъ частей; и какъ по онымъ Навигацкія задачи рѣшати. — — — — — 491.

* *

*

НОВОЕ

§ * * * * * §
§ * * * * * §
§ * * * * * §
§ * * * * * §

НОВОЕ СОЧИНЕНІЕ.

О

НАВИГАЦІИ

СОДЕРЖАЩЕЕ ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ
МОРСКАГО ПУТИ.

§ * * * * * §

О НАВИГАЦІИ ВООБЩЕ

§ * * * * * §
§ * * * * * §
§ * * * * * §
§ * * * * * §

Навигацію по есть науку мореплаванія составляють корабельная Архитектура, исчисленіе морскаго пути и дѣйствіе кораблемъ, что французы *Пилотажъ* и *Маневръ* называютъ.

Корабельная архитектура или строеніе морскихъ судовъ производится на берегу особливими той науки людьми, и оныя принуждены великое знаніе имѣть, которос до мореплавателей совсемъ не касася. И такъ мы должны разсуждать здѣсь только о томъ, какъ на построенномъ и къ походу

А

ГОТОВ-

гошовомъ кораблѣ по морю ходить; въ чемъ особливо наука мореплавателей состоишь, для которой имъ необходимо исчисленіе пути и дѣйствіе или правленіе кораблемъ, дѣй весьма по себѣ различныя должности. знать надлежишь.

Наука морскаго пути, которая подъ именемъ Навигаціи въ семъ сочиненіи содержится, (и Штурманскимъ искусствомъ называется) учишь насъ о всѣхъ подробностяхъ корабельнаго хода знать, и подаешь правила, по которымъ можно не шокмо на всякой часъ и минуту нашего кораблеплаванія мѣсто; гдѣ находимся, на морѣ опредѣлять; но и точной путь, которымъ должно слѣдовать до желаемого пристанища, обстоятельно назначивать.

Сія наука обыкновенно на большую и малую Навигацію раздѣляется; большая (Готкюреръ или Высотная) употребляется на Океанѣ и на другихъ великихъ моряхъ, гдѣ мореплаватели долгое время ни острововъ ни береговъ не видяшь; и тогда только, обсерваціи или наблюденіи высотъ солнца и звѣздъ счисленію ихъ пути повѣреніемъ служатъ. Малая Навигація (Каботажъ или Береговая) есть знаніе, которымъ плаваніе почти непрерывно въ виду земель продолжается, какъ на Балтійскомъ и на другихъ не большихъ моряхъ.

Дѣйствіе или правленіе кораблемъ есть иску-

ство, которымъ корабль и прочія мореходныя суда помощію вѣтра, парусовъ и руля можно приводить во все потребныя движенія. Но какъ наука морскаго пущи предписываетъ надлежащей курсъ кораблю; то должно по правиламъ дѣйствія кораблемъ съ оною всегда согласно поступать; парусы пристойнымъ образомъ располагать, дабы судно дѣйствительно назначеннымъ пущемъ съ возможною скоростію плыть могло.

Понсже какъ сія, такъ и другія до мореплаванія надлежащія науки заимствуютъ многія названія и различныя правила отъ Геометріи: того ради во первыхъ о семъ въ слѣдующей книгѣ предлагаемъ.

⚙️):(*):(⚙️):(*):(⚙️):(*):(⚙️)

КНИГА ПЕРВАЯ

Въ которой надобнѣйшія мореплавателямъ правила Геометріи показаны.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

о кругѣ и ораздѣленіи его на градусы.

1. Понеже слѣдуетъ здѣсь самое простое геометрическое ученіе, которое въ Навигацкой практикѣ бываетъ удовольствительно; того ради потребно

А 2

учаще-

учащемуся имѣть при себѣ цыркуль и линѣйку, и чиня показанныя дѣйствія самому чертить, а продолжая ученіе противъ сихъ чертежей фигуры по болѣ изображать. Чрезъ сіе онѣ нечувствительно навькнетъ оныя удобнѣе въ своихъ мысляхъ представлять, и въ употребленіи цыркуля съ линѣйкою получитъ лучшую способность, которая въ неисчисленныхъ случаяхъ ему полезно бытъ можетъ.

фиг. 1. 2. Всякому чиншателю извѣстно, что кругъ есть плоская совершенно круглая фигура. Въ самой срединѣ круга находящаяся точка называется центръ круга. Сія точка на фигурѣ 1, литерою С означена.

3. Кривая линія или черта ABDE, кругъ опредѣляющая называется окруженіе или обводъ круга; въ такомъ же смыслѣ говоримъ и обв окруженіи земли и неба.

4. Прямая линія въ кругѣ, которая точно чрезъ его средину или центръ переходятъ именуяся діаметры или поперешники, какъ линія BE; и безчисленно таковыхъ линей провести можно, кои всѣ между собою будутъ равныя, по тому что обводъ круга есть совершенно круглой.

5. Половина діаметра между центра и окруженія

нїя содержимая, линїя называется полдїаметръ или радїусъ; какъ то на фигурѣ линїи СА, СЕ, СВ, и прочїя радїусами или полдїаметрами имянующя, и копорыя какъ видно всѣ между собою равныя.

6. Всякая часть окруженїя круга, какъ напримѣръ АЕ, называется дуга; а прямая линїя АЕ, съ одного конца дуги до другаго проведенная, и копорая значитѣ ся ширину, хорда имянуется.

7. Для извѣщенїя о какой ни есть дугѣ круга, сколь она велика, можно сказать, что она есть преть, или четверть, либо иная какая нибудь часть цѣлаго окруженїя. Но для сего иное средство весьма употребительнѣе того выдуманно. Положено во всякомъ окруженїи круга считать 360 разныхъ частей, и называть ихъ градусами; и по сему успановленїю величина дугъ означивается числомъ градусовъ сколько въ копорой ихъ есть; а отъ того и величины дугъ небесныхъ окруженїи градусами же числяшя: такимъ образомъ, когда мы просто говоримъ, что солнце на полградуса величиною, тогда надобно разумѣть, что ежели окруженїе неба раздѣлится на 360, равныхъ частей, то величина или поперешникъ, то есть дїаметръ солнца занимаетъ только половину одной такой части, и что по всему оному окруженїю неба

720 такихъ солнцесвѣ сряду уставяшся. Окруженіе земли (признавая ея за круглой шаръ) содержишь шожь число 360 градусовъ; равнымъ образомъ и всякія, какъ большія, такъ и малыя круга раздѣляются, не смотря на шочныя величины ихъ градусовъ, которыя мѣры шокмо по величинамъ цѣлыхъ ихъ окруженій могутъ быть знаемы. Хошя извѣстно намъ, что солнце на полградуса въ поперешникѣ; однакожь не можно сказать по мѣрамъ, какія мы вѣдѣсь на землѣ употребляемъ, сколь оно подлинно велико въ діаметрѣ; по шому что сжели оно очень далеко отъ насъ то велико, буде же не очень то не столь велико: мы вѣдаемъ, что поперешникъ его содержишь 720 шую часть цѣлаго окруженія небснаго круга, но колико въ ономъ окруженіи миль либо верстъ того мы не знаемъ.

8. Читателю не трудно усмотрѣть, что окруженіе круговъ можно дѣлить и больше нежели на 360 равныхъ частей, и меньше. Но число 360 для того избрано, что оно къ раздѣлу окруженія на равныя равныя дуги способнѣе другихъ оказалось, и что сѣе число 360 на многія числа на цѣло дѣлится можно. Ибо въ половинѣ окруженія находится 180 градусовъ, въ четверти 90 градусовъ, въ шестой долѣ 60, въ двенадцатой 30, въ двадцать четвертой 15 градусовъ и прочее.

9. Шестидесятая часть одного градуса называется минуша, а шестидесятая часть минуты секунда. По которому названію, въ мѣсто того, чтобъ выговорить: солнце занимаетъ на небѣ полградуса, можно сказать, что оно на 30 минутъ въ поперешникѣ. Когда градусы и помянутыя его части числами пишушъ, тогда для краткости, надъ числомъ градусовъ ставяшъ нуль (0) надъ числомъ минутъ косую черту ('); а надъ числомъ секундъ двѣ такіе черты ("). Въ прочемъ когда надобно написать величину дуги, которая есть 192 часть цѣлаго окруженія, или 48 я часть четверти окруженія и содержитъ 1. градусъ, 52 минуты и 30 секундъ, тогда для сокращенія тоже можно и такъ писать: 1 град. 52 мин. 30 сек. какъ то видѣсь во многихъ мѣстахъ означено.

СПОСОБЫ ДѢЛИТЬ КРУГЪ НА ГРАДУСЫ.

10. Для раздѣленія круга АСЕ на 360 градусъ, надобно снять циркулемъ длину радиуса НА, то есть расстояние отъ центра N, до которой нѣсть точки окруженія и положить сіе отверстіе циркуля шесть разъ по окруженію: наприкладъ отъ А до В, отъ В до С, отъ С до D, отъ D до Е, отъ Е до F, отъ F до А; тогда цѣлое окруженіе точно на.

фиг. 23.

на шесть частей раздѣлится, и будетъ всякая часть отъ А до В, отъ В до С, и прочая: по 60 ти градусовъ, какъ то по основаніямъ геометріи ясно доказывається.

11. Сіе учиня; надлежитъ всякую шестую долю окруженія порознь, на меньшія части дѣлить, сперва всякую по поламъ, какъ на примѣрѣ дугу АВ въ точкѣ g; и тогда дуги Ag, Bg будутъ по 30 градусовъ длиною; а ежели и тѣ по поламъ же раздѣлитъ, то будутъ дуги АН, Нg по 15 ти градусовъ. Наконецъ раздѣляя всякую дугу 15 ти градусовъ на три равныя части, будутъ малыя дуги по 5 ти градусовъ длиною; и раздѣля всякую изъ сихъ на пять равныхъ частей, учинятся еще меньшія дуги, каждая только на одинъ градусъ длиною. Поступая такимъ же образомъ съостальными дугами ВС, CD, и пр. выдетъ на послѣдокъ, что и все окруженіе раздѣлено будетъ на 360 равныхъ частей, или на 360. градусовъ.

12. Правда, что можно бы сперва взять циркулемъ на угадъ малую частицу окруженія и смѣрить не придетъ ли она точно 360 я часть цѣлаго окруженія, токмо сіе дѣйствіе прежде своего окончанія пребудетъ многократнаго повторенія и къ шакому порядку раздѣленія круга на градусы

градусы и въ долгое время привыкнутьъ весьма трудно. На противъ сего выше показанной способъ несравненно простѣе и точнѣе. Основанъ же онъ на равнѣши радиуса съ хордою 60 ши градусовъ, и по тому длина радиуса въ другъ точно означиваетъ дугу въ 60 градусовъ: послѣ чего надобно только каждую такую дугу дѣлить пополамъ, и тѣ доли пополамъ же; а учинившійся отъ того доли окруженія дѣлить на три части, и на концѣ всякую новую часть на пять равныхъ частей.

13. Когда кругъ меньше, тогда и градусы одного будучъ поменьше, какъ по означенному кругу $a b c d e f$ на фигурѣ внутри большаго видѣть можно. Однакожъ и въ маломъ кругѣ величиною радиуса Na отмѣтятся на окруженіи дуги въ 60 же градусовъ длиною, когда онъ циркулемъ перенесется на то окруженіе, отъ a до b , отъ b до c , и прочее. По тому, что во всякомъ кругѣ снятой циркулемъ радиусъ точно шесть разъ по цѣлому окруженію приходивъ...

14. При томъ же явно есть, когда круги одинъ общій цѣнтръ имѣютъ, тогда градусы одного точно соотвѣтствуютъ числу градусовъ другаго, на примѣръ: ежели линіи NA , NG суть прямая, и будѣ содержатъ они на большомъ кругѣ отъ A до G

30 градусоѡ, то есть двенадцатую часть всего окру-
женія, то и на маломъ кругѣ между тѣми линіями
НА, NG отъ а до g 30 тѣ же градусоѡ, или две-
надцатая же часть цѣлаго окруженія abdf имѣютъ.

¶ 15. Слѣдственно способомъ одного круга раздѣ-
леннаго уже на градусы, очень легко можно дѣлать
на оныя другой кругъ на градусы. Ибо надлежитъ
только привесыти ихъ въ такое положеніе, что бы
оба точно одинъ цѣнтръ имѣли; и по томъ при-
лагая вѣрную линію на точки градусоѡ раздѣ-
леннаго круга и на общій обоимъ цѣнтръ, замѣчая
на окруженіи не раздѣленнаго круга соотвѣстствен-
ныя градусы. Сымъ простымъ средствомъ и самыя
нѣбесныя круги на градусы дѣлаться, и расстоянія
между нѣбесныхъ свѣтилъ числомъ градусоѡ
размѣряются. Ибо если взять такой инстру-
ментъ, какой для примѣру третья фигура
показываетъ, которой по окруженію AEBD, на 360
градусоѡ раздѣленъ и повѣситъ за колѣчко А, та-
кимъ образомъ, что бы черта АВ точно по отвѣсу
висла; а при томъ вертикальная около цѣнтра съ-
мѣненіи линію GF навесыти на солнце S, и
смотря по окруженію инструмента, сколь велико
число градусоѡ отъ А до F, то сѣе самое число
покажетъ, на сколько градусоѡ солнце отъ верх-
ней въ нѣбѣ точки Z отстоитъ.

16. Ежели при томъ дѣйствіи движимая линіѣка GF , прямо на солнце навѣденная, почто на линію AB придетъ, то признакъ, что солнце надъ самою головою смотришеля стоитъ. Когда же придетъ она по инструменту на точку F , и будетъ отъ A до F 20 градусоѡ; тогда покажетъ, что и солнцѣ S , отъ самой верхней точки Z , на 20 тѣ же градусоѡ по нѣбу отстоитъ. Ибо дуга ZS . противъ цѣлова окруженія на нѣбѣ столь же велика, какъ дуга AF , противъ окруженія инструмента. Но сіе въ такомъ разумѣ понимать надлежитъ, что будто бы мы въ самомъ цѣнтрѣ солнечнаго нѣба съ инструментомъ находились и на то свѣшло по оному смотрѣли. А поисже вся земля противъ безмѣрнаго расстоянія отъ насъ до того нѣба почти какъ ни что, того ради можно намъ заподлинно полагать, что мы при такихъ наблюденіяхъ, съ цѣнтромъ инструмента въ цѣнтрѣ онаго нѣба находимся.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

о разныхъ положеніяхъ, какія у одной прямой линіи съ другою быть могутъ.

17. Уголъ въ Геометріи называется то на
Б 2 ПЛОСКОСТИ

фиг: 4. плоскости отверстіе, кое двѣ линіи въ одной
точкѣ пересѣкшись составляютъ. Сіи двѣ линіи,
какъ въ 4 той фигурѣ АВ, СВ, суть стороны
угла, а точка А верхъ угла. Такой уголъ дѣ-
лается на полу или на землѣ ошъ двухъ сошедшихся
угломъ спѣнъ. Уголъ либо одною только лишерою
въ прописѣ объявляется, которая при его верхѣ
состоитъ, либо тремя лишерями, прописывая ту
лишеру въ срединѣ между прощихъ двухъ: на
примѣрѣ по 4 той фигурѣ, уголъ указывается либо
одною только лишерою В, либо тремя АВС, а не
чрезъ ВАС и не ВСА.

18. Величина угла не ошъ длины его сторонъ
зависитъ, но по отверстію ихъ или по наклон-
ности одной стороны къ другой рассуждается:
такимъ образомъ, что чемъ больше прямая линія,
которые составляютъ уголъ, растворяясь, тѣмъ
больше бываетъ уголъ, и числится величина угла
по числу градусовъ, сколько имѣетъ въ себѣ дуга
круга между сторонами угла содержащая, которая
цѣнтръ въ самомъ верхѣ того угла находится: и
по тому не должно смотрѣть на то, что долги ли
стороны ВА, ВС, или коротки, когда о величинѣ
угла рассуждается: ибо оной тѣмъ ни прибав-
ляется ни убавляется, по тому, что дуги АС, DE,
около общаго цѣнтра В начерченныя и между
прямыхъ

прямыхъ линѣй ВА, ВС, содержимыя, всегда подобныя части дѣльныхъ своихъ окруженей, въ которыхъ равномерно по 360 градусовъ числятся.

способъ измѣренія угловъ,

19. Много есть способовъ на размѣреніе угловъ, сколько въ которомъ градусовъ; а всѣ они происходятъ отъ вышепоказаннаго, какъ окруженіе круга на градусы дѣлится. Положимъ для примѣру надобно смѣрить уголъ АВС 5 той фигуры, то во первыхъ начертя какимъ ни есть отвореніемъ цыркуля около точки В, какъ около центра дугу СD, и не нарушая того отворенія или радіуса ВС, надлежитъ отмѣштить по ней дугу СD, положи цыркулемъ радіусъ отъ С, до D. По томъ оспасется искать цыркулемъ по дугѣ СD, которая равно въ 60 градусовъ, сколько есть градусовъ въ дугѣ СА, которая между сторонъ угла содержица. Но что бы сіе дѣйствительно учинить, раздѣли дугу 60 ти градусовъ, то есть СD, равно по поламъ въ точки Е, и каждую половину еще по поламъ въ точкахъ F, и G, и будутъ при линіяхъ F и G точки 15 ти и 45 ти градусовъ, раздѣли теперь на три равныя части дугу EG, которая между 30 ти и 45 ти градусовъ содержица, и найдутся точки 35 ти да 40 градусовъ, по которымъ видно, что уголъ АВС точно въ 40 градусовъ.

фиг: 5.

20. Часто случается, что раздѣленіе надобно продолжашь гораздо дробнѣе. Приходишъ иногда, что пяти градусныя дуги надлежитъ дѣлить на пятеро, то есть порознь на градусы. Бываеши же и то, когда углы очень велики, что надобно удвоить или упрощь дугу 60 ти градусовъ, продолжая оную до 120 ти или 180 ти градусовъ.

фиг: 6. 21. Ежели случится, напримѣръ измѣрить уголъ ABC шестой фигуры, которой больше 60 ти градусовъ, то по написаніи дуги круга CDE и положи радиусъ отъ C до D, дабы нашлася точка D 60 ти градусовъ, надлежитъ удвоить сіе расстояние до E, чтобы и точка 120 ти градусовъ видна была. Потомъ раздѣлишь дугу DE пополамъ въ точкѣ F, которая отъ C будетъ въ 90 градусахъ. Сіе учиня надобно дѣлить на мѣлкія части ту дугу, которую предложеннаго угла сторона BA расцѣкаетъ. Въ семъ дѣленіи сперва найдетсѣ G, 75 ти градусовъ, а раздѣля дугу 15 ти градусовъ отъ D, до G, на три равныя части, найдетсѣ точка 65 ти градусовъ у литеры H, и точка 70 ти градусовъ у литеры I. Послѣ чего раздѣля малую дугу IG на пять равныхъ частей, покажутъ они, что уголъ CBA около 70 ти градусовъ величиною. При чемъ помнишь надлежитъ, что нѣтъ въ томъ нужды, какимъ бы разтвореніемъ циркуля ни описана была дуга CD

CD, какъ о шрмѣ и преждѣ упомянуто; по тому что когда кругъ великъ, тогда и градусы онаго по пропорціи велики же: слѣдовательно, какимъ бы радиусомъ дуга въ углѣ ни начерчена была, но величина его будетъ непремѣннаго числа градусовъ.

ИНЫЯ СПОСОБЫ ДЛЯ ИЗМѢРЕНІЯ УГЛОВЪ.

22. Почти воякой мапсмапической гоповальнѣ имѣется инструменѣ называемой транспортеръ, или раппортеръ, по которому весьма способно углы мѣрить. Состоитъ изъ полукруга на 180. градусовъ раздѣленнаго; а дѣлается изъ мѣди или изъ рогу. Когда надобно смѣрить уголъ сколько онъ градусовъ содержитъ, то сей инструменѣ центромъ поставляется на самой верхъ угла, а діаметромъ по одной сторонѣ угла, и по томъ смотрится на раздѣленіе по сего окруженію, на сколько градусовъ другая сторона угла пришла и сколько ихъ отъ діаметра инструмента до тѣхъ мѣстъ найдется, во сколько градусовъ и уголъ. Видъ сего инструмента 7 я фигура представляеѣ, которой и на доску изъ пергамента заѣланъ можно. Употребляется же онъ не токмо для размѣренія угловъ сколько для начертанія градусовъ, но и къ начертанію оныхъ на всякія желаемыя градусы величиною: какъ 7 я фигура способомъ такова инструмента заѣланъ.

фиг: 7.

здѣланной уголъ АСВ въ 48. градусовъ предста-
вляеиъ.

23. „ Для измѣренія угловъ можно употреб-
лять и всякой цѣлой кругъ раздѣленной на градусы.
Напримѣръ: ежели положишь, что кругъ фигуры
фиг: 2. „ второй весь кругомъ на градусы раздѣленъ, то
„ по оному очень не трудно смѣришь, сколько естъ
фиг: 5. „ градусовъ въ углѣ 5 той фигуры. Ибо начертя
„ между сторонамъ сего угла дугу СА, то естъ пѣймъ
„ же радиусомъ, по какому раздѣленное на градусы
„ окруженіе въ кругѣ означено; по томъ должно
„ снявъ циркулемъ расстояние отъ одного конца
„ дуги АС, до другога, то естъ длину ея хорды,
„ и положишь оное отвореніе циркуля по раздѣлен-
„ ному окруженію круга; тогда видно будетъ во
„ сколько градусовъ уголъ величиною. И ежели по-
„ вѣришь сими способами пѣ углы, кои по прежнимъ
„ исканы, то найдется, что уголъ 5 той фигуры
„ естъ въ 40. градусовъ, а 6 той фигуры въ 72.
„ градуса.

24. „ Въ мѣсто круга раздѣленнаго на гра-
„ дусы можно употреблять прямую линію, на
„ которой бы всѣ хорды круга по извѣстному ради-
„ усу назначены были. Сія линія почти на всѣхъ паль-
„ мовыхъ, костяныхъ и мѣдныхъ въ гошовальняхъ
линій.

„линійкахъ имѣются, а называеиъся она масштабъ
 „хордъ, и просто хорда, которые масштабы почти
 „всякой навигаторъ имѣеиъ, и здѣсь для образца
 „въ концѣ шретьяго листа два такіе масштаба по-
 „казаны: перьвой сочиненъ по раздѣленію круга
 „второй фигуры, переносъ на него сѣшого круга
 „хорды дугъ 5 ши градусовъ, 10 ши, 15 ши
 „и прочихъ по порядку а второй сѣинаго круга
 „по больше.

25. „Изъ сего видно, что масштабъ такимъ обра-
 „зомъ сочиненной къ измѣренію угловъ можеиъ слу-
 „жить вмѣсто раздѣленнаго на градусы круга. Над-
 „лежишъ только начерпишъ между сторонами дан-
 „наго угла дугу АС (фигур: 5, и 6.), у которой
 „радіусъ ВС, былъ бы точно равенъ хордѣ КІ шес-
 „тидесяти градусовъ взятой сѣ масштаба для того,
 „что сѣя хорда показуеиъ, сколь великъ радіусъ
 „круга, по которому масштабъ здѣланъ. Начертя
 „дугу АС, надобно снять цыркулемъ хорду
 „сѣя АС, и прикинуть оную на шовъ же масштабъ
 „полагая отъ точки К, сѣ которой числа гра-
 „дусовъ начинаеиъся; шогда видно будеиъ восколь-
 „ко градусовъ оная дуга длиною: слѣдственно и
 „уголъ АВГ, по которому способу найдется, что
 „хорда угла пятой фигуры достаетъ отъ К до М, фиг: 5;
 „и показуеиъ сѣй уголъ въ 40 градусовъ величиною.

25. „Впорой на претъемъ листѣ масштабъ „хордъ здѣланъ гораздо больше прежняго, и по шому „въ употребленіи можеть быть исправнѣе; а сочи- „ненъ онъ лучшимъ способомъ, о которомъ въ главѣ „IV. сея книги крапкое изъясненіе показано.

О РАЗНЫХЪ ВИДАХЪ ПРЯМОЛИНѢЙНЫХЪ УГЛОВЪ.

27. Углы, о измѣреніи которыхъ выше по-
казано, по своимъ величинамъ или отверстіямъ
имѣющъ особливья названія. Всѣ они на три вида
раздѣляются; а именно: на острые, тупые и прямые
фиг: 4 5. углы, которыхъ въ 4, 5 и 6 шой фигурахъ означены,
и 6. суть острые, по шому, что составляющія ихъ линіи
одна къ другой наклонны, или по шому, что ихъ
отверстія или величины меньше четверти круга.
Острыхъ угловъ имѣется несмѣнное число; они
бываютъ въ 15 и 20 градусовъ, а иные больше и
меньше; однакожъ всякой острый уголъ мѣрою
всегда меньше 90 градусовъ, или четверти
круга.

фиг: 8. 28. Когда двѣ прямыя линіи NO, PO уголъ
въ точкѣ O, составляющія одна противъ другой
извнѣ наклонны, или когда дуга NP, по которой
величина угла счисляется, или которая раздѣляетъ
ихъ

ихъ отверстіе есть больше четверти окруженія, такой уголъ называется тупой, которыхъ бываетъ такъ же несмѣтное число; иной во сто градусовъ величиною, а иной во сто двадцать и больше и меньше; токмо всякой не бываетъ меньше 90, а больше 180 ни градусовъ.

29. Есть ли двѣ линіи между собою не наклонны, но одна на другой прямо стоишь, и мѣра или величина учиненнаго ими угла точно въ 90 градусовъ, то есть, точно на четверть дѣлаго окруженія, такой уголъ называется прямой, какой 9 я фигура показуешь. И такъ прямой уголъ есть фиг: 9. средній между тупыхъ и острыхъ. Отъ сего явно, что всѣ прямые углы равны между собою, всѣ они одинакой величины; и будѣ одинъ изъ нихъ немного убавился, то онъ учинится острымъ; ежели же немного прибавился, то тупой будешь, а не прямой.

30. Сколь много острой уголъ разнится отъ прямова, или на сколько ему надобно прибавиться, что бы прямымъ здѣлаться, оное называется дополненіемъ того остраго угла. На примѣрѣ: когда уголъ въ 30 градусовъ величиною, тогда дополнение его въ 60 градусовъ; а когда уголъ въ 40 градусовъ, тогда его дополнение въ 50 градусовъ; когда же уголъ въ 40 градусовъ съ 10 стью минутами, тогда дополнение онаго въ 49 градусовъ и 50 минутъ.

О РАЗНОМЪ ЗВАНІИ ПРЯМЫХЪ ЛИНІЙ
ОТЪ СОСТАВЛЯЕМЫХЪ ИМИ УГЛОВЪ
ПРОИСХОДЯЩЕМЪ.

§ 1. Тѣ прямыя линіи, которыя пересѣкая одна другую прямыя углы составляющъ, называ-
Фиг: 10. ются перпендикулярны: какъ линіи AB, DE (фиг: 10.)

§ 2. Линіи составляющія острые и тупыя углы называются косыя; но по геометрической наукѣ говорится объ нихъ, что пересѣкаются наклонно,
Фиг: 11. которыхъ видъ фигура 11 я представляетъ, которыя пересѣкаясь въ точкѣ K , составляющъ при ней четыре угла, изъ коихъ два острые, а два тупыя. Однакожъ то не всѣмъ нужно, чшобы наклонныя линіи одна другую пересѣкали; довольно знать, что онѣ безъ сомненія пересѣкутся, ежели продолжатся.

§ 3. Въ прочемъ прямыя линіи могутъ и такое положеніе имѣть, что ни какова угла не составляющъ; а хотя и въ бесконечность продолжатся, но ни гдѣ въ одну точку сойшись не могутъ, ежели всѣмъ между ими одинаковое расстояние будетъ. Въ такомъ случаѣ прямыя линіи называются
Фиг: 12. параллельныя, какъ линіи ML, NO . (фиг: 12.)

СПОСО-

СПОСОБЪ КАКЪ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЯ ЛИНІИ ЧЕРТИТЬ.

34. Наклонныя линіи чертить весьма не трудно; но къ начертанію параллельныхъ и перпендикулярныхъ линій надобно знать особливья нарочно для того вымышленныя способы. И такъ начиная съ параллельныхъ: положимъ, что въ 12 шой фигурѣ фиг: 12: назначена уже прямая линія NO, а линія LM еще не начерчена, и что надобно ее параллельно первой провести, такъ, чтобы прошла чрезъ данную точку M. Возьми сію данную точку за центръ, и поставя на нѣе одну ногу циркуля, начерти другою дугу POR, такъ, чтобы она только коснулась линіи NO, а не пересѣкла. Возьми потомъ гдѣ ни будь на линіи NO, другую точку N за центръ, и поставя на нѣе одну ногу циркуля съ прежнимъ его отвореніемъ, начерти другою ногою дугу RLS; на послѣдокъ приложи върную линійку къ точкѣ M, надлежитъ причесать прямую линію LM, такимъ образомъ, что бы она коснулась послѣдней дугѣ RLS; и будещъ сія линія совершенно параллельна линіи NO. Смотри на сей примѣръ должно примѣчать, что малые дуги не въ разныхъ сторонахъ отъ данной линіи NO, назначены, но обѣ въ той же сторонѣ, въ которой отъ нѣе данная точка M, находится, и что вторая дуга прямо надъ

данною линією начерчена, а не вспорону, и при помѣ наблюдать, что бы вторая дуга означена была поболѣ и сколько возможно далѣ отъ данной точки, дабы отъ близости къ ней и малости дуги въ паралельности линіи не учинилось погрѣшности.

фиг: 13.

35. „ Когда точкѣ М, чрезъ которую паралельную линію провѣсть надлежитъ, случится
„ столь далеко отстоятъ отъ данной линіи, (какъ
„ въ 13 фигурѣ.), что нельзя будетъ употребить
„ показаннаго способа, тогда слѣдующимъ образомъ
„ дѣлать должно: чрезъ данную точку М, начертивъ
„ прямую линію МN, такъ, что бы она данную
„ линію NO, къ которой паралельность надлежитъ,
„ пересѣкла гдѣ ни есть въ точкѣ N. Смѣръ
„ сколь великъ уголъ, QNR, или начертивъ только
„ дугу PQ, которая величину того угла будетъ
„ значить. По томъ взявъ точку М, за центръ и не
„ нарушая прежняго отворенія циркуля, начертивъ
„ дугу RS, равную дугѣ PQ, положи хорду дуги RS
„ равную хордѣ дуги PQ, то есть у точки М,
„ здѣлай уголъ RMS, точно равной углу QNR, или
„ MNO, и проводи чрезъ точки М, S, прямую линію
„ MST, то сія паралельна будетъ линіи NO: ибо
„ и по фигурѣ можно видѣть, что она такосже
„ наклоненіе имѣетъ къ линіи MN, какос данная
„ линія NO, токмо по другую сторону, чего
„ паралель-

„ паралельность прямых NO, MT, не необходимо
„ требуетъ.

36. „ Сей второй способъ не токмо для чер-
„ тежей на бумагѣ, но и на полѣ съ пользою упо-
„ реблять можно. Но въ практикѣ сіе дѣлается по
„ компасу, которой, о чемъ послѣ изложуется,
„ показуесть положеніе линіи въ рассужденіи глав-
„ ныхъ странъ мира; то есть: Севера, Востока,
„ Запада и Юга. Сперва надобно осмотрѣть по
„ сему инструменту, какъ лѣжишь въ рассужденіи
„ тѣхъ странъ первая на землѣ линія, къ которой
„ въ несколькихъ сажняхъ или верстахъ паралель-
„ ную проведешь надлежитъ. По томъ отойди отъ нѣя
„ съ компасомъ на то расстояние и назначишь по землѣ
„ новую прямую линію точно въ такомъ же поло-
„ женіи съ главными оными странами, въ какомъ
„ первая по компасу была примѣчена.

СПОСОБЫ КАКЪ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫЯ ЛИНІИ ЧЕРТИТЬ.

37. Не труднее того и перпендикулярныя
линіи чертитъ; то есть, такія, кои бы одна
на другой прямо на крестѣ стояли или составляли
бы прямые углы. Представимъ себѣ, что линія
DE (фиг: 10.) еще не назначена, и что чрезъ фиг: 10.
пощку

точку С, надобно провести перпендикуляръ на линію АВ. Ошѣ сей точки С, на обѣ стороны по сей линіи АВ, ошмѣшя точно по равному расстоянію СА, СВ, раздвинь еще на несколько циркуль, и удерживая сго въ одномъ отвореніи, начерши съ центровъ А и В, двѣ малыя дуги RS, ХТ, такъ, что бы пересѣклись онѣ улиперы D; а послѣ того черзъ сго пересѣчку двухъ малыхъ дугъ и черзъ данную точку С, назначь прямую линію DCE, и будещъ она перпендикулярна линіи ВА, какъ желасмо было. А что подлинно она перпендикулярна, то явствуетъ ошѣ сего: ибо точка D ошѣ точекъ А и В, по сочиненію въ одинакомъ удаленіи отстояишъ; а линіи АС, ВС, равны же между собою, то сѣ явно доказуещъ, что линія DE, ни наклонную сторону къ линіи АВ не наклонна, и потому къ ней перпендикулярна.

38. Сей способъ только тогда годенъ, когда перпендикуляръ на средину данной линіи провести случится; и для того слѣдуетъ иной генеральной и практической способъ. Положимъ дана линія
фиг: 14. RT (фиг: 14.) и надобно изъ конца R, на оную перпендикуляръ возставишъ: сѣ дѣло только въ томъ состояишъ, что бы уголъ QRT, точно прямой сочинишъ, то есть такой, что бы величина сего угла равна была четверти окруженія.
И такъ

И такъ изъ точки R , какъ съ центра, надобно начертить дугу TVQ , и ошмѣпить на ней шѣмъ же отвореніемъ цыркуля дугу TV , которая будетъ въ 60 градусовъ. По томъ раздѣлить ее пополамъ въ точкѣ X , и взявъ цыркулемъ половину TX , положить въ прибавокъ отъ V до Q , тогда дуга TQ будетъ въ 90 градусовъ: слѣдственно, ежели провести теперь чрезъ точки R , и Q , прямую линію RQ , то будетъ уголъ RQT прямой, а линія QR , перпендикулярна линіи RT .

39. Когда понадобится провести на данную линію перпендикуляръ отъ данной точки, которая въ той данной линіи находится: какъ на примѣрѣ отъ точки C , (фиг: 15.) перпендикулярную линію AB , тогда поступать надлежитъ такимъ образомъ. Съ данной точки C , должно начертить дугу круга EHF , которая бы данную линію AB , въ двухъ точкахъ E , F , пересѣкла. Послѣ того съ сихъ двухъ точекъ шѣмъ же отвореніемъ цыркуля или инымъ, которое бы всегда больше половины расстоянія EF было, здѣлать двумя малыми дугами пересѣчку въ точкѣ G ; а по томъ чрезъ сію точку G , и чрезъ данную точку C провести прямую линію CG , коя будетъ перпендикулярна первой линіи AB .

фиг: 15.

40. Но ежели случится бысть точка C ,
 фиг: 16. (фиг: 16.), отъ которой перпендикуляръ опустимъ
 слѣдуетъ, надъ концомъ данной линіи AB , тогда
 надлежитъ провести отъ той данной точки C ,
 прямую линію CB , такъ, что бы она съ данною
 линією AB , какой ни есть острой уголъ ABC
 учинила. По томъ раздѣлимъ сію линію CB попо-
 ламъ, и взявъ среднюю ся точку за центръ, а
 половину линіи за радиусъ, начертимъ надъ нѣю
 полкруга CDB , которой окруженіемъ своимъ пере-
 сѣчетъ первую линію AB въ точку D ; и тогда
 останется только начертить чрезъ ту пересѣчку
 и данную точку C прямую линію CD , которая
 перпендикулярна будетъ линіи AB .

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

о треугольникахъ.

41. треугольникъ есть фигура тремя линіями
 опредѣленная, или у которой только три стороны;
 фиг: 17. какъ треугольникъ ABC , 17 той фигуры. Изъ нихъ
 есть криволинейные и прямолинейные; но здѣсь
 токмо о тѣхъ кратко предлагается, которые
 прямыми чертами окружены, и по тому прямолиней-
 ныя именуяся.

42. Треугольникъ называется прямоугольной, какъ ABC (фиг: 17) по тому, что имѣется у него одинъ уголъ прямой, какъ B . Во всякомъ прямоугольномъ треугольникѣ самая большая сторона, которая противъ прямого угла лежитъ, называется гипотенуза.

43. Но въ которомъ треугольникѣ нѣтъ прямого угла, тотъ косоугольной именуется, не смотря, что все ли у него углы острые, или есть одинъ тупой. Косоугольнымъ же называется онъ для того, что стороны его одна сторона не прямо стоятъ.

44. Если треугольникъ регулярной или правильной, то есть, котораго три стороны между собою равны, какъ треугольникъ фигуры 18 называется равнобедренной, которой бываетъ всегда косоугольнымъ; все его три угла острые и между собою равны, а у котораго треугольника только двѣ стороны равны, каковъ есть 19 той фигуры, тотъ называется равнобедренной или равнобокой, въ числѣ которыхъ бываетъ и прямоугольной треугольникъ, если двѣ малыя его стороны между собою равны. Будетъ, на примѣръ: если у треугольника 17 той фигуры сторона BC равна сторонѣ BA , то треугольникъ ABC есть равнобе-

фиг: 18.

фиг: 19.

равнобедренно — прямоугольной. Равнобедренной онъ по равности двухъ малыхъ сторонъ АВ, ВС, а прямоугольной по тому, что имѣетъ въ себѣ прямой уголъ В.

45. Самое главное въ прямолинейныхъ треугольникахъ свойство, которое мореплавателямъ знать надлежитъ, есть то, что во всякомъ треугольникѣ всѣ при угла вообщѣ содержатъ 180 градусоѡ, то есть: ежели въ треугольникѣ 20 той
фиг: 20. фигуры, однимъ радиусомъ или однимъ отвореніемъ циркуля въ трехъ его углахъ D, E, F, начерпши три дуги круга, которыя будутъ показывать величину ихъ углоѡ, то всѣ сѣи три дуги, когда они на одну положатся рядомъ, учиняшъ точно полкруга, и по тому всѣ вообщѣ 180 шѣ градусамъ равны. Сѣ ихъ свойство не нарушается, хотя у треугольника углы D, и F, здѣлаются больше или меньше: ибо тогда стороны его DF, FE, сойдутся выше точки E, либо ниже, а уголъ E, напрошивъ того здѣлается острѣе или тупѣе, то есть меньше или больше, такимъ образомъ, что сумма всѣхъ трехъ углоѡ всегда равна 180 шѣ градусамъ или полкругу.

46. Для изъясненія истинны сего свойства проведи чрезъ точку E прямую линію GH паралельно къ DF, тогда для паралельности сихъ двухъ
линей

линій GH , DE , линія DE и къ той и къ другой всегда равное будеть имѣть наклоненіе, такимъ образомъ; что углу D всегда равенъ уголъ I ; по тому же и уголъ F , равенъ углу K . И такъ при угла I, K, L , равны прѣмъ угламъ D, F, L ; но прѣхъ угловъ I, K, L , вообще мѣра есть полуокруженіе: слѣдственно при угла D, F, L , равны полукругу, то есть 180-ти градусамъ.

47. Изъ сего слѣдуетъ, когда въ треугольникѣ величины двухъ угловъ извѣстны, тогда уже и третьяго вѣдома, по тому, что онъ есть остатокъ отъ полукруга, на примѣръ: когда одинъ уголъ треугольника въ 60 градусовъ, а другой въ 80 градусовъ, тогда третьей неминуемо будетъ въ 40 градусовъ величиною, для того, что сумма всѣхъ прѣхъ равна 180-ти градусамъ. Понеже во всякомъ прямоугольномъ треугольникѣ прямой уголъ одинъ въ 90 градусовъ, того ради прочіе два въ мѣстѣ, которые всегда острые, содержатъ другія 90 градусовъ: и по тому одинъ изъ нихъ всѣгда complementary другому, на примѣръ: когда одинъ въ 30, градусовъ, тогда другой въ 60 градусовъ, а когда одинъ въ 41 градъ: 15 мин: тогда другой въ 48 градусовъ 45 минутъ.

48. „ Фигуры изъ четырехъ сторонъ состоящія
называющі-

фиг: 21.
и 22.

„ называющся четверосторонняя, или чешвероуголь-
„ ния; а у которой изъ нихъ каждая двѣ прошивныя
„ стороны: паралельны, та называется паралелло-
„ грамъ, какую 21-я фигура показуесть, у которой
„ сторона АД паралельна сторонѣ ВС, а сторона
„ АВ паралельна сторонѣ DC. И 22-я фигура пара-
„ леллограмъ же естъ; но особливо прямоугольникъ
„ называется, по тому, что всѣ чешыре угла
„ прямы имѣесть.

49. „ Прямая линѣя, какъ АС, которая съ
„ угла на уголъ сѣи фигуры на двое раздѣляесть,
„ называется діаметеръ фигуры; но для оплочно-
„ сти ошъ діаметровъ круга, обыкновенно діото-
„ наль именуесться.

О равныхъ и подобныхъ треуголь- никахъ.

фиг: 23.
и 24.

50. „ Одинъ треугольникъ тогда быть можетъ
„ совершенно равенъ другому, когда нѣкоторыя
„ части или члены одного подобнымъ членамъ
„ другога равны учинятся, наприкладъ: ежели
„ уголъ а, треугольника аbc (фиг: 24.) здѣлать
„ равной углу А, треугольника АВС фигуры 23-й
„ и кромѣ того двѣ стороны аb, аc, равны же
„ двумъ сторонамъ АВ, АС, то оныя треугольники
„ совершен-

„ совершенно будутъ равныя. А для увѣренія о семъ
 „ надлежитъ только мысленно первой треуголь-
 „ никъ положить на второй, такъ, чтобъ уголъ
 „ а, сходствовалъ съ равнымъ ему угломъ А, а
 „ стороны аb, ас, съ равными себѣ сторонами
 „ АВ, АС.

51. „ Можно иначе дѣлать треугольникъ во
 „ всемъ равной другому, учиня три стороны
 „ одного порознь, равныя тремъ сторонамъ другаго;
 „ а которыя фигуры имѣютъ больше трехъ сто-
 „ ронъ, пѣхъ равноспію однихъ сторонъ неможно
 „ совершенно равными между собою учинить; по
 „ тому, что хотя стороны въ двухъ такихъ
 „ фигурахъ равны, но углы мѣжду ими могутъ
 „ быть не равны, и положеніе однихъ съ другими
 „ разное: какъ то по 21 й и 22 й фигурамъ видѣть
 „ можно; которыя величинами своихъ сторонъ
 „ совершенно равны, а въ пространствѣ одна
 „ другую много превосходитъ.

52. Когда одного треугольника всѣ углы
 „ точно равны угламъ другаго треугольника порознь,
 „ тогда такіе треугольники называются подобныя,
 „ какъ малой треугольникъ тпo, 26 той фигуры
 „ подобенъ большому треугольнику МНО, 25 той
 „ фигуры: оба они, какъ по фигурамъ видно, не
 „ равны.

равны, токмо подобны, по тому что треугольникъ mno есть уменьшенной видъ большаго MNO , и всѣ его стороны, въ такойже пропорціи или мѣрѣ, въ какой стороны большаго треугольника между собою находятся, такимъ образомъ, чью ежели у большаго треугольника сторона MN есть въ двѣ трети стороны MO , а противъ стороны NO въ при четверти; то и въ маломъ треугольникѣ: сторона mn , въ двѣ трети же противъ стороны mo , а противъ стороны no , въ при четверти. Однимъ словомъ, малой треугольникъ есть только видъ большаго и ему подобной; и когда бы ни случилось угламъ одного треугольника точно равнымъ быть другою порознь, всегда такіе треугольники суть подобны мѣжду собою. Сіе одно къ рассужденію о равенствѣ угловъ помнишь, надлежитъ, что величины ихъ, какъ уже не однократно объявлено, опъ долготы сторонъ ни мало не перемѣняются.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О соединеніи и употребленіи десятичнаго масштаба и о другихъ.

II.

533 „Для измѣренія прямыхъ линій на бумагѣ,

„ бумагѣ употребляющіяся масштабы, называемые
 „ десятичные, на кошорыхъ, когда они присшойнымъ
 „ образомъ сочинены; можно и самыя мелкія части
 „ видѣть. На прѣшьемъ листу фигуръ показанъ
 „ видъ, такова масштаба, длиною почти на чѣс-
 „ вершь Россійскаго аршина; а по мѣрѣ париж-
 „ скаго Королевскаго фуза на половину, то есть
 „ на 6 дюймовъ длиною, кошорой раздѣленъ на
 „ 1000 равныхъ частей. При сочиненіи плановъ
 „ и картъ необходимо надобно дѣлать такіа
 „ масштабы, чинобы долгоша всякаго уставлена была
 „ по употребляемой печатной мѣрѣ, какъ напри-
 „ мѣръ по мѣрѣ какого ни есть фуза или аршина.
 „ Сочинение сихъ масштабовъ отъ слѣдующаго показа-
 „ нія, какимъ образомъ ихъ употреблять, уразу-
 „ мѣть нетрудно. И такъ положимъ сперва
 „ надобно снять 300 частей, тогда надлежитъ
 „ развесить циркуль отъ 300 до 0, или отъ F
 „ даже до K. Но когда потребуется снять 303,
 „ части, тогда разводитъ циркуль по прѣшей
 „ надъ нижнею линіею АВ, паралелью отъ F до
 „ первой косой поперечной черты, 0, 10, то
 „ есть до точки I; по тому, что косая черта отъ
 „ нуля протягаяся къверху въ сторону отъ
 „ лишеръ E на точку 10, отсѣкаетъ на всякой
 „ паралель (что вдоль масштаба надъ линіею
 „ АВ,) по одной частицѣ больше, и для того
 „ малое расстояние KI, содержишь три части,

Д

а все

„ а все большее FI равно 303 частямъ. А ежели
 „ понадобится снятъ 845 частей, то надлежитъ
 „ раздвинуть цыкуль по пятой параллелью отъ G
 „ до L. Ибо ежели развести отъ 800 до 40, то
 „ снято будетъ 840; а буде по первой пара-
 „ ллели отъ 800 до 40 вой косою линіи,
 „ тогда будетъ только 841; и по тому перес-
 „ шуная къверху снимется на пятой параллели
 „ отъ G до L, точно 845 частей.

54. „ Косыя поперешныя черты, отъ которыхъ
 „ полезное употребленіе десятичнаго масштаба
 „ происходитъ, транверсальныя и діагональныя
 „ называются. Они и на многихъ морскихъ ин-
 „ струментахъ бывають назначены, когда для
 „ счёту мелкихъ частей иначе ихъ размѣшить
 „ невозможно. Употребленіе же ихъ на всякомъ ин-
 „ струментѣ понять нетрудно, ежели высмотрѣть,
 „ чрезъ сколько частицъ пѣ транверсалѣ здѣланы
 „ и сколь много есть на инструментахъ долгихъ
 „ параллелей. Напримѣръ: на морскихъ квадрантахъ,
 „ которые атлинскими называются, сѣи транвер-
 „ сали чрезъ градусъ проведены; а долгихъ пара-
 „ ллелей надъ нижнюю основательную чертою
 „ круга въ мѣсто дѣсяти только шесть назначено,
 „ для того, что градусъ не въ десятичныя дроби
 „ дѣлится, но на 60 минутъ; и по тому транвер-
 „ саль на такомъ инструментахъ пересекая пара-
 „ ллели каждыя 6 минутъ отмѣчаютъ.

II.

55. „Десятичной масштаб и къ сочиненію
 „ другихъ для мореплаванія полезныхъ масштабовъ
 „ весьма удобенъ. Ибо имѣя различныя таблицы,
 „ называемыя таблицы синусовъ, таблицы логариф-
 „ мовъ, таблицы меридіональныхъ частей и другія
 „ всѣ исправно вычислѣнныя, можно способомъ
 „ чиселъ, кои въ нѣхъ таблицахъ показаны, на-
 „ брать съ десятичнаго масштаба другіе особливые
 „ масштабы. Напримѣръ: имѣя уже вѣрно вычислѣн-
 „ ныя числа, сколь долги хорды различныхъ дугъ
 „ круга, считая черезъ всякой градусъ,
 „ положи радиусъ въ 100000 равныхъ частей,
 „ какъ то слѣдующая табличка показуешь, можно
 „ по сей табличкѣ набрать съ десятичнаго мас-
 „ шаба самой вѣрной масштабъ хордъ, въ двое
 „ больше послѣдняго, которой на прѣшемъ листу
 „ изображенъ. Ибо хотя въ табличкѣ хорда 50 пи-
 „ градусовъ содержишь въ себѣ и большее число час-
 „ шей, а именно, 84524, однако можно оное умень-
 „ шить, уничтожа двѣ крайнія съ правой руки цифры,
 „ раздѣляя оное число и радиусъ на 100, или въ
 „ сотеро ихъ уменьшая, оного радиусъ будетъ
 „ въ 1000 частей, и по сему хорда 50 пи-
 „ градусовъ равна 845 частямъ; и такъ ежели снѣшь сіе
 „ число 845 частей циркулемъ съ десятичнаго
 „ масштаба и положишь на линію новаго масштаба,

„ по ошмѣшнхся на немѣ хорда 50 ши градусовъ;
 „ а по тому же сокращая прочія числа хордъ и
 „ снимая ихъ цыркулемъ съ онаго масштаба должно
 „ перенося всѣ по порядку на одну прямую линію,
 „ полагая всѣ съ одного пункта, въ которомъ начало
 „ градусовъ опредѣлихся, выдѣшъ отъ того масштабъ
 „ хордъ, которой буде дѣлать съ десятичнаго
 „ масштаба, что на прѣтѣемъ листу, по выдѣшъ
 „ исправной масштабъ хордъ, въ двое длиннѣе
 „ послѣдняго на томъ же листу назначеннаго.

Таблица показующая длины разныхъ хордъ круга,
 котораго радіусъ въ 10000 равныхъ частей.

град	Хорд	град	Хорд	град	Хорд	град	Хорд	град	Хорд	град	Хорд
1	1746	16	27834	31	53448	46	78146	61	101508	76	123132
2	3490	17	29562	32	55128	47	79750	62	103008	77	124502
3	5236	18	31286	33	56804	48	81348	63	104500	78	125864
4	6980	19	33010	34	58474	49	82938	64	105984	79	127216
5	8724	20	34730	35	60142	50	84524	65	107460	80	128558
6	10468	21	36448	36	61804	51	86102	66	108928	81	129890
7	12210	22	38162	37	63460	52	87674	67	110358	82	131212
8	13952	23	39874	38	65114	53	89240	68	111838	83	132524
9	15692	24	41582	39	66762	54	90798	69	113282	84	133826
10	17432	25	43288	40	68404	55	92350	70	114710	85	135118
11	19170	26	44990	41	70042	56	93894	71	116140	86	136400
12	20906	27	46690	42	71674	57	95432	72	117558	87	137670
13	22640	28	48384	43	73300	58	96962	73	118964	88	138932
14	24374	29	50076	44	74922	59	98484	74	120362	89	140182
15	26106	30	51764	45	76536	60	100000	75	121752	90	141422

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О употребленіи подобныхъ треугольниковъ въ измѣреніи не
приступныхъ расстояній, въ сниманіи плановъ и въ другихъ
подобныхъ сему дѣйствіяхъ.

56. „ Посредствомъ подобныхъ треугольни-
„ ковъ можно узнавать расстоянія не приступныхъ
„ мѣстъ, снимаешь планы и другія многія весьма
„ полезныя дѣйствія производить, какъ по изъ-
„ слѣдующихъ примѣровъ явствуетъ.

I.

О измѣреніи не приступныхъ расстояній

57. „ Положимъ, что надобно смѣрять по
„ прямой линіи расстояние АВ, (фиг: 27.)
„ между двухъ мысовъ А, и В, которые въ море
„ выдались, между которыми съ мѣрою прямо
„ идти не можно, и столь далеко одинъ отъ
„ друга, что веревки между ими протянуть
„ нельзя. Въ семъ случаѣ надобно выбрать на землѣ
„ такое мѣсто С, отъ котораго бы возможно до
„ помянутыхъ мысовъ А, и В, расстоянія по
„ прямой линіи смѣрять, а послѣ встанувъ въ
„ точкѣ С, колѣ и смѣрять прямое расстояние ВС;
„ по томъ отходя отъ мѣста С по продолженію
„ линіи ВС, отмѣрять до в расстояние съ, равно

фиг: 27

„расстоянію BC ; замѣтя мѣсто b другимъ ко-
 „ломъ, надлежитъ смѣрять такимъ же образомъ
 „расстояніе AC , и перенести оное по прямой
 „линіи отъ C до a : напоследокъ проведя
 „прямую линію ab , будешь треугольникъ $асв$,
 „во всемъ равенъ треугольнику ACB ; по тому,
 „что углы ихъ у вершины C , между собою равны,
 „а стороны $са$, $св$, треугольника наземль назна-
 „ченнаго равны двумъ сторонамъ CA , CB тре-
 „угольника ABC : слѣдственно и прѣвы ихъ
 „стороны ab , AB , равны между собою. И такъ
 „если смѣрять по прямой линіи отъ a , до b ,
 „расстояніе ab , то покажетъ оное мѣру желае-
 „маго расстоянія AB .

58. „При томъ можно видѣть, что линіи
 „ ab , AB , не только равны между собою, но еще
 „и паралельныя находятся..

фиг: 28.

59. Положимъ теперь, что къ одному концу
 „А линіи AB , (фиг: 28.) которую надобно
 „смѣрять, иныи свѣтами не можно; а мы будучи
 „на морскомъ берегу, хотимъ знать сколь далѣко въ
 „морѣ наружной камень A , отъ берега лѣжитъ.
 „Тогда поставя колъ въ C , на самомъ продолженіи
 „расстоянія AB , котораго величину узнать на-
 „добно, воткни другой колъ на иномъ мѣстѣ D .
 „и смѣривъ расстояніе CD , положи оное отъ D ,
 до с,

„ до с, по продолженной линіи CD , и вошкни на мѣстѣ
 „ с, прршей колѣ. Послѣ того смѣрай также
 „ прямое расстояние BD , и продолжи оное на
 „ столькоже до b , гдѣ поставь четвертой колѣ b .
 „ На послѣдокъ поди прямо по продолженію линіи
 „ cb , къ мѣсту a , и смотри, что бы колѣ D ошѣ
 „ шебя прямо на камень A виденъ былъ, тогда ос-
 „ тановясь замѣшь по мѣсту кола a ; ошѣ чего
 „ два треугольника Dcb , Dba , во всемъ равны
 „ будутъ двумъ треугольникамъ DCB , DBA : слѣд-
 „ ственно, ежели смѣрять по землѣ ошѣ кола D , до
 „ кола a , прямое расстояние Da , то дастъ оное
 „ величину расстоянія DA ; а будѣ смѣрять по
 „ землѣ прямое расстояние между коловъ a , и b ;
 „ оное покажетъ, сколь далѣко въ морѣ камень A ,
 „ ошѣ кола B , лежишь.

60. „ Такія расстоянія можно иначе скорятъ
 „ и легче находить, но не столь вѣрно. Ежели
 „ вмѣсто того, что треугольники Dcb , Dba
 „ учинены равныя первымъ треугольникамъ DCB ,
 „ DBA , здѣлать ихъ только подобныя, какъ въ
 „ 29 той фигурѣ, положи Dc и Db въ пятеро
 „ меньше, линіи DC , DB , будетъ расстояние Da
 „ въ пятеро же меньше нежели, DA . а расстояние ba
 „ въ пятеро меньше линіи BA . Слѣдственно го
 „ измѣреніи расстоянія ba , Da , надобно ихъ въ
 „ пятеро увеличить, чтобъ имѣть расстоянія AB ,
 „ DA ,

фиг : 29.

„ ДА. Но можно взять стороны треугольников Dc ,
 „ Dba , и во всякую другую мѣру меньше споронъ
 „ большихъ треугольниковъ DCB , DBA , и на бу-
 „ магѣ черпши оныя малые треугольники по-
 „ какому ниссѣ масштабу, употребляя малые его
 „ части вмѣсто аршинъ, фузовъ, или сажень,
 „ отмѣчая стороны Dc , Db , сколько малыхъ
 „ частей масштаба, сколько сторонамъ DC , DB
 „ мѣрою на землѣ найдено; а прикинувши по шомъ
 „ на шомъ же масштабъ малыхъ фигуръ спороны Ba ,
 „ Da , видно будетъ сколь долги расстоянія BA ,
 „ AD .

II.

СПОСОБЪ КАКЪ ПЛАНЫ СНИМАТЬ

61. Когда потребуется сняти планъ сѣнѣ-
 котораго мѣста, какъ на примѣрѣ сѣрѣда или
 здѣлать карту какой ниссѣ области, по все сѣ-
 дѣло состоитъ только въ сниманіи подобныхъ
 треугольниковъ. Въ сочиненіи треугольниковъ на
 землѣ надобно по три предмѣта брать и припомъ
 одинъ треугольникъ къ другому привязывать. Потомъ
 для представленія всего въ маломъ видѣ на бумагѣ
 надлежитъ только начерпши на ней треугольники
 подобныя тѣмъ, кои по землѣ ошъ примѣтныхъ
 мѣстъ изображены были.

фиг: 30:

62. Когда три предмѣта A , B , C , (фиг: 30)

сочиня-

сочиняющѣ первой треугольникѣ, по смѣривѣ по
зѣмлѣ одну сторону АВ, можно узнать непомно
оспальныя двѣ стороны АС, ВС, но и всѣ иные
расстоянія, кои съ тѣхъ трехъ мѣстѣ на другіе
предмѣты видны будутъ. А именно: надлежитъ
будучи на мѣстѣ А, смотрѣть на два предмѣта
В и С, и познать мѣрою сколь великъ уголъ САВ.
По томъ перейти на мѣсто В и отсюда смотря
на мѣста А и С, примѣтитъ величину угла СВА.
Для измѣренія сихъ угловъ обыкновенно употре-
бляется раздѣленной на градусы мѣдной кругъ или
инструментъ, которому подобной фигура 3 тья
показуеѣ. Ставишя онѣ плоскостью сколь воз-
можно близко паралельности съ горизонтомъ, а
центромъ надѣтѣми точками на землѣ, въ которыхъ
верхъ угловъ находишя. По томъ наводится
ходящая около центра съ мишеньми линѣйка GF
на примѣтные мѣста, и примѣчается по окруженію
инструмента, на сколько градусовъ та линѣйка
перешла, когда передвинута была съ сего мѣста,
или съ другога на иное; и шѣ числа градусовъ за
подлинныя мѣры угловъ берутся.

63. Сіе измѣреніе угловъ можно дѣлать и ко-
рабельнымъ пѣлькомпасомъ. Сей инструментъ
способомъ стальной стрѣлки о магнитной камень
нашершой, показуеѣ на всякомъ мѣстѣ въ которой

Е

сторѣ.

сторонѣ Сѣверѣ и Югѣ. Окружность сего компаса раздѣляется на 32 равныя часпи или всякая четверть круга на восемь часпей; и по тому каждая часпь содержитъ 11 градусовъ и 15 минутъ. Но для снятія плановъ надобно такой компасъ употреблять, у котораго бы окруженіе на градусы раздѣлено было.

64. По снятіи плана слѣдуетъ онаго сочиненіе такимъ образомъ: назначивается на бумагѣ сперва масштабъ MN, (фиг: 31.) которой представляеѣтъ какое ниспѣ въдомое число сажень. Равныя сего часпи кладутся длинѣе и короче, смотря по тому, сколь пространна понадобится фигура плана или карты. По томъ проводится прямая линѣя а в во столько масштабныхъ малыхъ сажень или аршинъ, или футовъ длиною, сколько по мѣрѣ большими (то естѣ подлинными) саженьями на землѣ по линѣѣ АВ, отъ А до В смѣряно. Тогда точки а, в, представятъ мѣста А и В, а линѣя а в, линѣю АВ. По томъ проводятся на бумагѣ линѣи а с, в с, такимъ образомъ, чю бы они у точекъ а, и в, съ линѣю а в, составляли углы точно равныя пѣмъ, которые по инструменѣ на землѣ у точекъ А и В наблюдаены, проводя оныя углы на бумагѣ равно съ наблюдаемыми, шакъ, какъ прежде (отъ 19 го нумера до 26) показано; тогда

тогда линіи ac , bc , представляющіе лучи зрѣнія или прямыя линіи AC , BC , а точка ихъ пересѣчки, означивъ мѣсто C .

65. И пакъ малая фигура abc , показываетъ назначенныя мѣста шочно въ такомъ положеніи, въ какомъ они по подлинной мѣрѣ на земли находящіяся. Ежели надобно будетъ знать такое на сей фигурѣ расстояние, которое по землѣ не смѣрено, то надлежитъ взять оное съ чертежа циркулемъ и смѣривъ на масштабѣ, на примѣръ: когда хотимъ знать, сколь далѣко по прямой линіи отъ A до C , а вымѣрено на землѣ только расстояние по линіи AB , то надлежитъ снять съ плана циркулемъ расстояние ac , и прикинуть оное на масштабѣ NM , коюрой покажешь величину искомаго расстоянія AB .

66. Изъ сего можно видѣть, что равнымъ образомъ должно назначивать мѣста всѣхъ прочихъ предмѣтовъ, которые отъ точекъ A и B , усмотрены бытъ могутъ; и когда положатся на картѣ предмѣты D , E , F , и другіе, то не токмо отъ точекъ A , и B , расстоянія до нихъ способомъ масштаба познать можно, но и сколь они далѣко между собою отстоятъ, на примѣръ: сколь далѣко наружной камень D , отъ мыса E , лѣжитъ. А понеже

Е 2

съ мѣстѣ

съ мѣстѣ А и В, примѣчаемы были величины угловъ на видимыя опѣ нихъ вещи, а расстояние АВ по землѣ по прямой линѣ мѣрено; того ради оныя мѣста, точки стоянія, а прямая линѣя АВ база, или линѣя стояней называеяся.

III.

другой способъ для сниманія плановъ.

67. Къ на и лучшему облегченію въ сниманіи плановъ, можно употреблять инструмѣнтъ, по французскій планшетъ (дощечка) называемой, какъ фиг. 32. А В Е (фиг. 32). круглой фигуры, здѣланной изъ дерева, въ діаметрѣ опѣ 7 до 8 ми, дюймовъ а толщиною на дюймъ или на $1\frac{1}{2}$ дюйма. Въ цѣнтрѣ сего планшета имѣется цилиндрикъ или столбикъ, около котораго кругомъ по инструмѣнту ходитъ линѣйка, и долой съ нею когда надобно снимается, какъ АВ, алидадъ называемая, на концахъ обыкновенно оныя спавишся по мѣдной мишенѣ Н, L, съ узенькими скважинами или прорезами, сквозь которые на предмѣты смотряшъ.

68. Въмѣсто помянутыхъ мишеней можно запросто тонкія иголки уконцовъ линѣйки вонкнути, которыми бы на плоскости той линѣйки перпендикулярно и въ равномъ,

и въ равномъ разстояніи отъ краевъ стояли; а вмѣсто столбика въ цѣнтрѣ С, должно иголку же потолще воткнуть, которая бы: для крѣпости довольно въ планшетную доску вошла. Можно и то еще придумать, что бы движимая линѣйка около сей иголки на полуколечкѣ обращалась, которое полуколечко пристойно здѣлать изъ куска проволоки или булавки, и оное концами накрѣпко въ бокъ линѣйки воткнуть: въ прочемъ можетъ всякъ по своей угодности сей инструментъ обдѣлать; и такъ оставя подробное о немъ описаніе, теперь о его употребленіи показывать слѣдуетъ..

69. Сниманіе плановъ производится по плану такому такимъ образомъ: во первыхъ движимую линѣйку съ мишенями надобно съ сего инструмента снять и наложить на него белой листъ бумаги проколя столбикомъ насквозь, растянуть ее гладко по планшету и прикрѣпить за края листа обвязавъ ихъ по ободу планшета тѣсемкой или снуркомъ; а послѣ того линѣйку съ мишенями опять надѣсть на столбикъ. По томъ выбравъ на землѣ два мѣста, какъ А и В, (фиг.: 30) которые пристойнѣе другихъ мѣстами стоянія быть могутъ, должно поставить инструментъ на одномъ, и навести движимую линѣйку на другое мѣсто смотря сквозь мишени; и когда середина того мѣста сквозь ихъ видима

фиг.: 30..

Е. 3;

будетъ

будетъ, тогда начертить карандашомъ на бумагѣ прямую черту по линѣйкѣ отъ середины планшета въ ту сторону, гдѣ оное второе мѣсто находится, и назначить на концѣ той черты мѣтку, по которой бы послѣ можно было узнать, что оная черта отъ перваго стоянія на второе проведена. Сіе учиня наводи такимъ же образомъ линѣйку на всѣ предмѣты, которые на планѣ быть должны: какъ Е, С, D, F, и проводи карандашомъ черты на бумагѣ по линѣйкѣ, полагая на концѣ каждой черты особливую мѣтку видомъ усмотреннаго мѣста, или подписью.

70. Все сіе на первомъ стояніи опредѣля, слѣдуетъ перейти на второе, и шуда идучи смѣрить прямой путь или базу АВ. Пришедъ къ В, надобно снять съ планшета прежнюю бумагу и наложить иной бѣлой листъ; по томъ дѣлать тоже, что на первомъ стояніи учинено. А именно: смѣривъ на первое стояніе А, и на всѣ мѣста Е, С, D, F, проводя для всякова на новомъ листу особую черту и значками по прежнему замѣчать, тогда оказавъ на листахъ величины всѣхъ угловъ между линѣями зрѣнія учиненныхъ; хотя числа ихъ и градусовъ не вѣдомы, однако всѣ усмотренныя предмѣты по онымъ на планѣ назначить можно, и къ сему ни чего уже больше на землѣ дѣлать не осмѣется.

71. По окончаніи сего надлежитъ начертить на большемъ листу бумаги масштабъ и назначить базу или линію стояней малою линією а в, (фиг: 31.) положить между точекъ а, и в, шакое съ масштаба расстояніе, какое мѣрю по землѣ отъ А до В найдено. По томъ наложишь на сей большей листѣ двѣ малые, на копорыхъ величины наблюдаемыхъ по планшету угловъ чертами намѣсны, приводя ихъ въ шакое положеніе, что бы центрами пришли на самыя точки а и в, а черты отъ стояній къ стоянію назначенныя, дѣли бы на линію а в. По вѣрномъ наложеніи малыхъ листовъ на большую бумагу, должно провести на томъ листу по исправной линіи означенныя на малыхъ черты, пока изъ оныхъ всякія двѣ сходныя встрѣятся, тогда въ точкахъ ихъ пересѣчки, какъ вѣе с d f, будутъ мѣста предмѣтовъ Е, С, D, и прочее.

фиг: 31.

72. Симъ способомъ весьма не трудно дѣлать планы или малыя карты морскихъ заливовъ, портовъ и рейдовъ; и ежели найдется въ морѣ подводной камень, что видѣнь съ берегу и съ другихъ мѣстъ невозможно, тогда надлежитъ на оной послать шлюпку и велѣть стоять надъ нимъ камнемъ (а лучше поставивъ у того камня вѣху, будѣ можно) и при томъ съ двухъ стояней на него смотрѣть, а послѣ назначить его на картѣ крестикомъ, какъ

въ 31

въ 31 й фигурѣ; а еслибы то было песчаная мель подѣ водою, тогда оную означивашъ на картѣ мѣлкими точками, либо по всей обширности оныя, либо только по краямъ. Подобно тому и положеніе якорныхъ мѣстъ, то есть шакихъ, гдѣ можно и удобно кораблямъ на якорѣ стоять примѣчается съ берегу, посылая на шѣ мѣста шлюпку; а на картахъ и планахъ означиваются они якорною фигурою, поставляя подлѣ оной глубину воды цифирью, въ числѣ маховыхъ или шести футовыхъ сажень. Когда же все, что ни примѣчено положится на планѣ, какъ на примѣрѣ: камни, мѣли, излучность берега, и на ономъ рисовкою, мельницы, горы и зданія означены будутъ, тогда всѣ линіи а в, в с, и пр: которыя только для положенія мѣстъ предмѣтовъ карандашомъ были назначены, вычереть надлежитъ.

73. На послѣдокъ должно сей планъ разпредѣлить по главнымъ, странамъ мира показывая, на которой сторонѣ плана Востокъ, на которой Западъ, гдѣ Сѣверъ и Югъ, что назначивается въ кружкѣ двумя прямыми линіями на крестѣ, или только одною Сѣверъ и Югъ указующею нарисовавъ на Сѣверномъ концѣ фигуру лилійнаго цвѣтка. А когда будутъ двѣ линіи на крестѣ, то кромѣ того на восточномъ концѣ крестикъ ставится, какъ то всѣ

всѣ Европейцы употребляютъ. Сіе положеніе
спранъ обыкновенно по компасу находяща, ко-
торого инструмента сочиненіе и употребленіе
во второй книгѣ обстоятельно описано; а здѣсь
только сказано, что въ немъ имѣется стрелка всегда
и вездѣ Сѣверъ и Югъ помощію магнитной силы
указующая, посредствомъ которой весьма неспрудно
и на планѣ показатъ линію Сѣвера и Юга, ежели
положеніе оной на землѣ съ какимъ нибудь предмѣ-
томъ по компасу будетъ примѣчено. Напримѣръ: когда
усмотрено отъ точки В, (фиг: 30.) что башня фиг: 30.
С, не прямо на Нордъ, но на 60 градусовъ отъ
него въ лѣво стоишь, тогда надлежитъ только про-
вести на планѣ отъ точки В, (фиг: 31.) черту ВН, фиг: 31.
такъ, что бы она съ чертою ВС учинила уголъ на 60
градусовъ въ право, тогда черта ВН будетъ
самая линія Сѣвера и Юга, или Норда и Зюйда.
Послѣ чего надлежитъ назначить на порожнемъ
мѣстѣ плана по приспосойности линію въ паралель
линіи ВН, тогда сія вторая линія будетъ знакъ
Норда и Зюйда, то есть, въ которой сторонѣ
Сѣверъ и Югъ и прочія стороны мира находяща.

74. Въ сихъ показаніяхъ о сочиненіи плановъ
полагали всегда, что бы база или расстояние отъ
одного стоянія до другаго дѣйствительно по землѣ
смѣряно и оное со здѣланнаго по той мѣрѣ масштаба
Жпреждѣ

преждѣ всего на планѣ положено было; но можно масштаб по сочиненіи плана съ нова котораго ни есть расстоянія на планѣ поставишь, ежели мѣра того расстоянія вѣрно извѣстна: ибо есть ли которыми ни есть способомъ изъ преждѣпоказанныхъ найдено одно расстояние, на примѣръ: отъ А до Е, мѣрою въ 30 сажень, то при сочиненіи плана можно по оному и масштаб здѣлать, смотря, что бы отъ а до е, 30 же сажень было. При сниманіи плановъ послѣ учиненныхъ наблюденій съ первыхъ двухъ стоянцій А и В, можно и другія мѣста изъ примѣченныхъ какъ С и Е, брать за вторыя стоянія, и шлемъ дѣйствіе далѣе продолжать. Мореплаватели должны неминуемо снимать планы съ портовъ, и рейдовъ, въ которыхъ почасу имъ бывають случашся. Они могутъ тогда два корабля стоящія на якорѣ за шочки стоянія употреблять, наблюдая при томъ, ежели съ успѣхомъ хотятъ прудиться, что бы употребленныя базы прошивъ расстояній, которыя по усмотренію угловъ опредѣляемы будутъ, не малы были; особливо же когда инструментъ къ измѣренію угловъ употребляемой не весьма исправенъ имѣютъ. Не должно же брать и очень великую базу и смотреть того, что бы въ наблюденныхъ треугольникахъ весьма острыхъ или очень тупыхъ угловъ не было; и ежели пожелаетъ кто свою опись поправить, по пристойной ли она базѣ учинена; то по со-

по сочиненіи по той описи чертежа, надлежитъ
отъ той же базы иныя черты на планѣ назначить,
прибавя къ усмотреннымъ угламъ вмѣсто погрѣшно-
сти по градусу или по полуграду; а другія черты
провести, убавя оныя углы на столькоже, и сморстѣ
сколь велика разность въ положеніи предмѣшовъ
на тѣхъ трехъ чертежахъ окажется: ибо когда она
не велика, то можно надѣяться, что база по при-
стойности употреблена; а ежели разность очень
велика, то опись сумнительна, и полагаешь
на нѣе не должно.

IV.

О ПОЗНАВАНІИ РАССТОЯНЕЙ ПО СКОРОСТѢ,
КОТОРОЮ ЗВУКЪ ПО ВОЗДУХУ ПЕРЕХОДИТЪ.

75. Не рѣдко бывають случаи на морѣ, въ
которыхъ къ познанію расстояній особливое правило
къ не малой пользѣ употреблять можно, хотя оно
и несовершенно вѣрно. Сіе есть по скоростѣ звука,
когда увидя пламя пушечнаго въ дали выстрѣла
примѣчено будстѣ, черезъ сколько времени послѣ
того звукъ выстрѣла услышится. Ибо надѣжными
опытами сыскано, что звукъ выстрѣла на всѣ сто-
роны отъ пушки столь скоро и всѣгда равно по воз-
духу бѣжитѣ, что во всякую секунду часа по 158 ми

прехъ аршинныхъ сажень, или по 1106 пи
аглинскихъ королевскихъ футовъ переходить. Прав-
да, что попушой звуку вътрѣ несколько оную
скорость можешь прибавить, а прошивной умалишь,
по сѣю разности на не великихъ расстоянїяхъ през-
реть можно. И такъ ежели случится кому ошѣ
усмотренїя пламени запала до услышанїя звука
насчитаешь 20 секундъ, то по сему найдешся отъ
пушки до него 3160 сажень: 158 умножа 20 шью.
И понеже въ морской французской и аглинской
лигѣ почно 2850 тоизовъ, (а на российскую мѣру
бездъ $\frac{1}{100}$, 2603 сажени;) какъ о томъ въ послѣдую-
щей книгѣ (Но 31.) показано; того ради звуку
надобно бѣжать черезъ такую лигу почти 16
секундъ съ половиною, а двѣ лиги въ 33 секун-
ды: при томъ же российскую (500 саженную)
версту почти въ $3\frac{1}{6}$ секунды, при версты въ $9\frac{1}{2}$
секунды, а шесть верствъ въ 19 секундъ часа:
слѣдственно, когда звукъ услышенъ будетъ чрезъ
 $5\frac{1}{2}$ секунды, тогда расстоянїя до пушки придетъ
треть лиги, то есть минуша градуса, чрезъ
одиннаццать секундъ будетъ расстоянїя на двѣ
трети лиги, или на 2 минуты градуса. И по
сему явно, что для употребленїя сего способа
остається только знать, какимъ образомъ точно
мѣдленіе времени въ секундахъ узнавать.

76. Для сего можно имѣть карманные часы, копорые бы не токмо минушы часа, но и секунды показывали. Нѣкопорые употребляютъ къ тому удары своихъ пульсовъ или жилъ, полагая будио у здороваго челоѡка дѣлается ихъ по 75 ши въ одну минушу часа, только сѣ ненадѣжно; ибо у голоднаго челоѡка бывають удары пульса пише, а у сытаго скоряе, и шѣ не всегда равны, хотя бы челоѡкъ всегда въ одномъ состоянїи здоровья былъ. Простѣе всѣхъ другихъ на сѣ способовъ и надѣжнѣе есть сей: надлежитъ привязавъ мушкетную пульку на самую тонкую нить отъмѣрить отъ центра пульки, держа ее висячую на шой ниткѣ 39 аглинскаго фуша дюймовъ и $\frac{2}{3}$ дюйма, и шѣмъ концомъ въ приспойномъ мѣстѣ повѣсить пульку съ ниткой; а послѣ того можно отвѣдя висячую пульку несколько въ сторону пустить, и что бы по опущенїи она не ходила въ задъ и въ передъ махами больше 2 хъ или 3 хъ дюймовъ расстоянїя; и тогда всякой такой ся махъ будетъ точно въ одну секунду времени, копорыхъ на минушу часа должно считать 60, а на цѣлой часъ 3600 маховъ. Махи же оные числятся по тому, какое пулька въ одну сторону имѣетъ движенїе, и сколько ихъ въ какомъ ни есть случаѣ начтено будетъ, столько тогда и секундъ времени пройдетъ. Сей простой инструментъ пендулъ называется, о копоромъ не должно сумнѣваться, что бы послѣд-

послѣдніе его махи не столь же долго времени продолжались, какъ первыя: по тому что, чемъ мѣньше онъ своимъ махомъ дугу описуеѣтъ, тѣмъ пише его скоростъ бываеѣтъ: однако при томъ надобно смолреть, что бы длина пендула точно показанной мѣры была, а именно: на 39 дюймовъ аглинскаго фуѣа съ $\frac{2}{10}$ дюйма.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

О правилахъ плоской Тригонометріи или о вычислѣніи прямолинейныхъ треугольниковъ.

I.

77. Въ прѣжнихъ главахъ сея книги толковано уже о измѣреніи и сравненіи треугольниковъ, однако тѣже дѣйствія по достовѣрнѣйшимъ правиламъ Тригонометріи плоской надлежитъ снова начать. Ибо хотя оныя способы сравненія треугольниковъ и сочиненія по нимъ чертежей и вѣрны, однако въ производимыхъ по онымъ дѣйствіяхъ различныя погрѣшности случиться могутъ. По тому что, кромѣ неминуемаго недосмотренія въ мѣрахъ по землѣ чинимыхъ, гораздо большая погрѣшность при сочиненіи чертежей на бумагѣ происходиѣтъ; но сей весьма неспрудно избѣжать, ежели надлежаѣще при томъ счисленіе употреблено будеѣтъ.

Для

Для сего ревнители приращенію наукъ потрудились вычислить съ превеликою точностію стороны прямоугольныхъ треугольниковъ по всемъ различнымъ величинамъ угловъ и сочинили изъ того таблицы, полагая одну всякаго треугольника сторону въ 100000 равныхъ частей. По симъ таблицамъ всякіе прямоугольные треугольники, у которыхъ величины угловъ извѣстны, можно находить числами, во сколько которая сторона противъ другой длиною. Напримѣръ: когда въ прямоугольномъ треугольникѣ одна сторона въ 100000 сажень или футовъ длиною, и при томъ углы его извѣстны, то чрезъ сіе скоро можно сыскать по онымъ таблицамъ величины прочихъ его сторонъ, не дѣлая никакой вычисленія. А когда одна сторона треугольника больше или меньше числа 100000, тогда по тѣмъ же таблицамъ способомъ тройнаго правила ошальныя его стороны могутъ быть сысканы; о чемъ въ сей послѣдней главѣ фигурами и примѣрами въ числахъ кратко изъяснено, начинающая о тѣхъ геометрическихъ не ложныхъ правилъ, по которымъ сочиненіе помянутыхъ таблицъ основано, которыя таблицами Синусовъ, Тангенсовъ и Секансовъ именуются.

II.

ТОЛКОВАНІЕ О СИНУСАХЪ, ТАНГЕНСАХЪ И
СЕКАНСАХЪ, ИЛИ ДЕФИНИЦІИ ОНЫХЪ.

78. Синусъ дуги есть прямая линія отъ
одного ея конца перпендикулярно опущенная на раді-
фиг: 33. усъ къ другому ея концу проведенной, какъ въ 33
фигурѣ, у дуги DA синусъ есть линія DE или
оной равная AL ; при этомъ можно видѣть, что
синусъ показываетъ величину своей дуги, однако
не такую, какъ хорда: ибо синусъ радіусу перпенди-
куляренъ и отъ того всегда короче хорды бываетъ.

79. Ежели дуга прибавляется, то и синусъ
ея увеличивается, шокмо до опредѣленной вели-
чины. Ибо когда дуга прибавляясь будетъ Ad ,
тогда синусъ оный есть de ; когдаже она сдѣлаетъ-
ся равна четверти окруженія AB , тогда синусъ
ея будетъ равенъ радіусу BC ; но ежели она еще
прибавится и будетъ напримѣръ AM , то синусъ
ея убавясь будетъ MN : отъ чего явно, что радіусъ
есть предѣлъ величины, до которой приращеніе
синуса доходитъ и чего оно больше быть не можетъ:
по тому оной радіусъ дѣльнымъ синусомъ называется.

80. Когда дуги AD , Ad , также и синусы
ихъ

ихъ прибавляются, тогда синусы комплементовъ пѣхъ дугъ напротивъ того убавляются: ибо дуги BD синусъ есть DF , а дуги Bd , синусъ есть df . Синусы DF , df называются косинусами дугъ DA dA , а линѣи DE , de косинусы дугъ DB , dB .

81. При томъ явно есть, что всякой синусъ фиг: 33. равенъ половинѣ хорды двойной дуги; какъ синусъ DE есть половина хорды DI , кошорая хорда есть дуги DAI , а сѣя дуга въ двое больше дуги DA . По сему то сходству синуса съ хордою двойной дуги, посредствомъ таблицы синусовъ, сочинена табличка подъ № 55, наprimѣрѣ: чтобъ найти хорду дуги DI въ 50 градусовъ, то сыскавъ въ таблицѣ синусовъ синусъ DE , дуги 25 ти градусовъ, содержащей 42262 частей, когда въ радѹсѣ оныхъ частей 100000, надлежитъ удвоить сей синусъ DE , и будетъ въ хордѣ DI , 84524 частей.

82. При всякой дугѣ или углѣ, кромѣ синусовъ, есть еще другія двѣ мѣжду собою не разлучныя линѣи. Ежели отъ конца радѹса CA , восставитъ перпендикуляръ AG , и продолжитъ другой радѹсъ CD , покамѣстѣ сойдется съ онымъ перпендикуляромъ въ точкѣ G , тогда первая линѣя AG коснетъ дугу въ точкѣ A , и по тому сѣя линѣя называется тангенсъ, то есть касающая дугу AD , а радѹсъ CD ,

продолженной до G , или вся линія CG , есть секанс той же дуги. Буде дуга AD прибавляясь сравнится съ Ad ; тогда и тангенс Ag и секанс Cg по больше будутъ; но ежели дуга равна будутъ четверти окруженія AB , то есть равна 90 градусамъ, тогда тангенс и секанс здѣлаются безконечными; ибо тангенс Ag , и радиусъ CB , хотя безконечно будутъ продолжены ни гдѣ сойшися не могутъ.

83. Дуги BD , Bd , комплементы прежнихъ имѣющихъ также свои тангенсы и секансы, которыхъ вмѣстѣ съ своими дугами прибавляются и умалются. Линія BH есть тангенс дуги BD , а линія CH , секанс оныя: подобно тому и линія Bh есть тангенс, а линія Ch секанс дуги Bd . И ежели непрестанно такъ убавлять комплементную дугу, то на послѣдокъ тангенс ея придетъ въ ничто; а секанс убавляясь меньше радиуса или цѣлаго синуса CB , ни когда быть не можетъ.

84. „ Особливо примѣчанія достойно имѣю-
 „ щееся свойство синусовъ дугъ съ секансами ихъ
 „ комплементовъ. Ибо когда перемѣною дуги
 „ синусъ ея въ несколько кратъ прибавится или
 „ убавится, то и секанс комплементша получитъ
 „ подобную перемѣну, токмо прошивнымъ образомъ
 „ синусу. Когда на примѣръ синусъ d есть въ
 двос

„двое больше синуса DE , тогда секанс Gh ком-
 „племенша дуги Bd , зѣблается въ двое меньше
 „противъ секанса CH комплеменша дуги BD , по
 „геометрически сказаъ синусы съ секансами
 „комплементовъ всегда имѣются въ обратной пропор-
 „ции. Истинну сего свойства можно изъ сего усмо-
 „треть, что треугольникъ DCE есть подобной
 „треугольнику NCB , хотя и разное по себѣ положеніе
 „имѣютъ; а по причинѣ сея подобности синусъ DE ,
 „противъ радиуса CD , есть въ той же мѣрѣ, въ
 „какой радиусъ CB , есть противъ секанса компле-
 „менша CH , а именно: когда синусъ DE , равенъ
 „одной трети, или четверти радиуса, тогда
 „и секансъ комплеменша CH вътрое или въ четверо
 „больше радиуса, и во сколько разъ синусъ прибави-
 „лся, во столько же секансъ комплементъ противъ
 „прежняго убавился; а во сколько синусъ убавился
 „во столько и секансъ комплементъ прибавился.

85. „Тоже самое сходство находится и у
 „тангенса дуги съ тангенсомъ ея комплеменша,
 „если случится отъ переменъ дуги AD , тан-
 „генсу ея AG , быть въ двое или вътрое больше,
 „тогда тангенсъ BH , комплементной дуги BD ,
 „зѣблается также въ двое или вътрое меньше
 „прежняго; по тому что тангенсъ противъ ради-
 „уса всегда въ той же мѣрѣ, въ какой радиусъ про-
 „тивъ тангенса комплеменша находится..

III.

УПОТРЕБЛЕНІЕ синусовъ, тангенсовъ
и секансовъ, въ рѣшеніи Треугольни-
ковъ, съ нѣкоторымъ приложеніемъ
сего къ практикѣ.

86. Изъ содержанія всѣхъ помянутыхъ линій, то есть синусовъ, тангенсовъ и секансовъ вычисленнаго на всѣ дуги четверти круга, чрезъ всякой градусъ и минушу, сочинены оныя таблицы, объ которыхъ въ № 77 объявлено. Сіи таблицы, какъ тамъ же сказано, показываютъ длины сторонъ всѣхъ прямоугольныхъ треугольниковъ прямо своими числами, безъ всякаго счисленія; ежели только одна сторона треугольника положится въ 100000 частей. Напримѣръ: когда въ треугольникѣ АВС, у котораго уголъ В (фиг: 34.) есть прямой, извѣстны величины остальныхъ угловъ и длина гипотенузы АС; а надобно знать сколь долги прочія двѣ стороны АВ, ВС. Для сего надлежитъ взять гипотенузу АС, за радиусъ, точку остраго угла А, за центръ, и назначить дугу ВС, тогда бокъ ВС, будетъ синусъ дуги ВС, то есть угла А. И такъ ежели гипотенуза АС, есть въ 100000 футовъ, тогда слѣдуетъ только сыскать въ таблицахъ синусъ угла А, то и будетъ величина стороны ВС, въ футахъ.

фиг: 34.

87. Напримѣръ: есть ли уголъ А, есть въ 40 град: 10 мин: то найдется въ таблицѣ синусъ онаго равенъ числу 64501, то есть числу футъ въ сторонѣ ВС, когда ипошнуза есть въ 100000 футовъ; но ежели ипошнуза АС только въ 350 футовъ длиною, тогда и сторона ВС должна быть противъ того короче; а восколько оная футовъ длиною, для того надобно учинишь сѣю пропорцію, или тройное правило, что попросту посылкою называютъ: цѣлой синусъ или радиусъ 100000, къ 350 футамъ ипошнузы АС, а синусъ 64501 угла А, къ боку ВС. Посему здѣлавъ вычисленіе найдется сторона ВС, въ 225 футовъ и несколько больше трехъ четвертей фуша или почти въ $225\frac{3}{4}$ фуша.

88. Подобно тому, ежели взявъ точку С, за центръ, а ипошнузу СА за радиусъ, начертишь дугу АЕ, тогда бокъ АВ, будетъ синусъ дуги АЕ или угла С. И такъ когда ипошнуза въ 100000 футовъ или сажень длиною, тогда для сыску, сколь долга сторона АВ, не требуется ни какова счисленія, надлежитъ только приискать въ таблицахъ синусъ угла С, которой будетъ въ 49 град: 50. мин: когда уголъ А, есть 40 град: 10 мин: а треугольникъ АВС прямоугольной. Таблицы обыкновенно два синуса одинъ другаго complements въ

одной строкѣ показывающѣ, на лѣвыхъ страницахъ градусы идущѣ въ прибавокѣ отъ 0, до 45, а минуты внизѣ, на правыхъ же возвращно по книгѣ отъ 45 градусовѣ до 90, а минуты къверху; и найдется въ нихъ угла 49 град: 50 мин: синусъ 76417, частѣй: и по тому восполько фушовѣ или сажень сторона АВ длиною; но ежели ипопенуза только въ 350 фушовѣ, тогда табличной синусъ 76417 надлежитъ уменьшитъ по слѣдующей пропорціи: синусъ цѣлой 100000, есть къ линіѣ АС, которая содержитъ 350 фушовѣ, а синусъ 76417 угла А, къ боку АВ, которому по вычисленіи выдѣтъ почти 267 фушовѣ съ половиною.

89. Наипаче всего оное генеральное или общее на всѣ прямолинейныя треугольники тригонометрическое правило помнитъ надлежитъ, что во всѣхъ прямоугольныхъ и не прямоугольныхъ треугольникахъ синусъ угла къ противолежащему себѣ боку, какъ синусъ другаго котораго ни есть угла, къ противолежащему своему боку.

фиг: 34.

90. Хотя въ показанномъ вычисленіи прямоугольныхъ треугольниковъ вездѣ цѣлой синусъ уподобляли ипопенузѣ, пошому, что она протѣвъ прямого угла лѣжитъ; однако и прочія стороны за радіусъ брать можно. Ибо ежели бокомъ АВ, взятымъ за радіусъ назначитъ дугу ВЕ, тогда

тогда другой бокъ ВС будещь тангенсѣ дуги ВФ, или угла А, а ипошенуза АС, того же угла есть секансѣ. И по сему приискавъ въ таблицахъ даннаго угла А, тангенсѣ и секансѣ, можно тангенсѣ сравнивать съ бокомъ ВС, секансѣ съ ипошенузою АС, а радѣусѣ съ бокомъ АВ, чрезъ сѣю пропорцію; или посылку: секансѣ угла А, къ ипошенузѣ АС; а тангенсѣ угла А, къ боку ВС. Притомъ надлежитъ по возможности спараться, что бы въ такихъ вычисленіяхъ синусѣ цѣлый всегда находился первымъ членомъ посылки; для того, что чрезъ сѣе можно миновать дѣленія: ибо когда по умноженіи втораго члена посылки третьимъ надобно дѣлится на радѣусѣ, которой состоитъ изъ 100000 частей, тогда вмѣсто дѣленія дѣлается однимъ только отчѣтомъ съ праваго краю отъ произведеннаго числа столько цифровъ, сколько есть числомъ въ радѣусѣ нулей. Напримѣръ: ежели случится здѣлать такую посылку: синусѣ цѣлой 100000, къ 350 фушамъ, а 76417, къ боку АВ, тогда помножа 350 на 76417 выдѣтъ 26745950, и отчѣтя съ правой стороны пять цифровъ 45950, для того, что радѣусѣ 100000 имѣетъ пять нулей, останется въ квотусѣ или въ происходимомъ числѣ отъ дѣленія 267, а прочія 45950 сравнивая съ дѣлительемъ 100000, покажутъ сверхъ того блиско половины или точнѣе $\frac{23}{12}$: и по сему бокъ АВ есть въ 267 $\frac{23}{12}$ фуша.

СЫСКА-

СЫСКАТЬ ПО ТРИГОНОМЕТРИИ ширину
АГЛИНСКАГО КАНАЛА, МЕЖДУ КАЛЕ
И ДУВРА.

фиг: 35.

91. Что бы употребленіе показанныхъ правилъ достойнымъ примѣромъ извѣстишь, для того сообщаемъ слѣдующее дѣйствіе, по которому славные Господа Пикардъ и дела Гиръ искали дальность водяного переѣзда, называемаго па-де-Кале, которой между Кале и Дувра въ самомъ ускомъ мѣстѣ морскаго пролива, Францію отъ Англіи отдѣляющаго находится. Онѣ отмѣряли по берегу базу СВ, (фиг: 35.) начиная отъ конца бастіона называемаго Рибан - де - Кале, длиною на 2500 тоизовъ, то есть на 15000 Королевскихъ футовъ. Потомъ исправнымъ инструментомъ примѣчая величины угловъ С и В, смотря съ двухъ опредѣленныхъ стояней С, В, на самую средину двухъ башенъ дуврскаго замка, которыя повиднѣе другихъ, познали уголъ С въ 37. 58, а уголъ В, въ 137. 30 отъ чего уголъ у Дувра D сыскался въ 4 гра: 32 ми: то есть дополненіе къ прочимъ двумъ до 180 градусовъ; то пому, что всѣ три угла треугольника во обще всегда полкруга составляютъ. Сіе учиня надлежитъ выписавъ изъ таблицъ синусы угловъ В и D, здѣлать такую пропорцію или посылку:
синусъ

синусъ угла D, къ противоположному себѣ боку СВ, то есть къ смѣренной базѣ, а синусъ угла В, къ боку CD, которой противу онаго лѣжитъ и желаемое расстояние персѣзда отъ Калс къ Дувру показываеиъ.

92. Сей синусъ угла D, противъ 4 град: 32 мин: найдется 7904, а синусъ угла В, не противъ 137 град: 30 мин: чему сей уголъ равенъ; но противъ дополненія ево 42 град: 30 мин: до 180 градусовъ по тѣмъ же таблицаиъ сыщется 67559, ибо по 33 фигурѣ показано, что дуги, какъ АМ, чѣмъ бываюиъ больше чѣтверти круга, тѣмъ синусы ихъ дѣлаюиъ мѣньше радиуса или цѣлаго синуса: сего ради и въ таблицахъ синусы показаны только тѣхъ дугъ, которыя не больше 90 градусовъ; а что бы имѣть синусъ дуги АВМ, которая въ 137 град: 30 мин: то надобно взять синусъ МН дуги МО, коя только въ 42 град: 30 мин. И такъ сыскавъ оба синуса 7904 и 67559; надлежитъ сѣю пропорцію учинить 7904, то есть синусъ угла D, (фиг: 35.) къ боку СВ, фиг: 35. которой въ 2500 тоизовъ длиною, а синусъ угла В, 67559, къ расстоянiю CD, отъ Калс до Дувра, которому найдется 21369 тоизовъ, или почти что 39 $\frac{1}{10}$ версты.

93. Ежели въ сихъ вычисленїяхъ понадобится синусъ, или тангенсъ такой дуги, которая содержитъ нѣсколько градусовъ съ минутами и секундами, напримѣръ: синусъ дуги въ 89 град: 35 мин: 42 сек: чего въ таблицахъ не показано; тогда находишься въ оныхъ синусъ такимъ образомъ: понеже число 89 град: 35 мин: 42 сек: есть между 89 град: 35 мин: и 89 град: 36 мин: которыхъ синусы въ таблицѣ суть 99997. 35, и 99997. 56, а разность ихъ только 0. 21, которая есть прибавокъ къ синусу дуги 89. град: 35 мин: на одну минуту, или на 60. секундъ прибавленной; того ради слѣдуетъ пропорція на 60 секундъ прибавилось 0. 21, а сколько будетъ на 42 секунды? и придетъ 0. 18. приложи теперь сѣ число къ 99997. 35, то есть къ синусу 89. 35, и будетъ 99997. 53, синусъ дуги, которая длиною на 89 град: 35 мин: 42 сек: подобно сему и въ другихъ случаяхъ поступать надлежитъ.

СЫСКАТЬ ПО ТРИГОНОМЕТРІИ НА СКОЛЬКО
ГРАДУСОВЪ СОЛНЦЕ ОТЪ ЗЕНИТА, ТО
ЕСТЬ ОТЪ ВЕРХНЕЙ ТОЧКИ ВЪ НЕБѢ,
ИЛИ ОТЪ ЛИНІИ ОТВѢСА НА
КАКОМЪ НИ ЕСТЬ МѢСТѢ
ОТСТОИТЬ.

94. Тѣмъ же способомъ можно находить углы
треуголь-

„треугольника, котораго извѣстны стороны; а
 „что бы и сіе примѣромъ показашь, положимъ, что
 „надобно знашь въ которое ни будь время дня, особ-
 „ливо въ полдни, сколь далеко солнце отъ верхней
 „или отъ надглавной нашей почки по нѣбу отсто-
 „итъ, на сіе не имѣя такого рода инструментовъ, ка-
 „кой фигура 3 я показуешъ и другихъ, которые
 „для такой обсерваціи обыкновенно употребляются,
 „можно взять равной листъ жести АВ (фиг :
 „36,) и на срединѣ онаго издѣлать круглую фиг : 36
 „скважину на $\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ. По томъ
 „укрѣпишь сей листъ однимъ красомъ къ верхнему
 „концу вощкнутой въ землю палки либо столбика,
 „или къ приличному краю кровли, не смотря на то
 „что горизонтальноли придетъ сей листъ своєю
 „плоскостью къ землѣ, или наклонно. По установле-
 „ніи онаго листа, надобно смотрѣшь, что бы при
 „солнечномъ сіяніи лучи его прошли сквозь ма-
 „лую скважину О, на какую ни есть равную
 „доску С, на которой самую средину свѣшлаго крушка
 „почкою замѣня смѣришь по какому ни есть масштабу
 „равныхъ частей длину луча СО. По томъ спу-
 „стя сквозь эту малую скважину О, отвѣсъ ОР,
 „что есть гирьку на ниткѣ, должно смѣришь самое
 „короткое расстояние СD, отъ почки С, до нитки
 „отвѣса ОР.

95. „Что касается до измѣренія линіи CO ,
 „ CD , то надлежитъ наблюдать, чшобъ оныя оди-
 „накими частями смѣрены были, и были бы шѣ
 „части столь мѣлки, что бы малыя ихъ доли
 „презреть было можно. Я въ моихъ вояжахъ гово-
 „ворилъ господинъ бугеръ, употреблялъ на сѣ
 „дѣло королевской фушѣ на 400 частей раздѣлен-
 „ной, а желѣзныя листы ставилъ въ 7 ми и
 „8 ми фузахъ вышоты, и способомъ двухъ про-
 „стей, изъ которыхъ одна въ другую туго входили и
 „передвигались, снималъ длину CO , и размѣрялъ
 „ее сколько въ ней частей находилось; и шѣми
 „же простями снималъ самое короткое расто-
 „яніе отъ точки C до нишки отъвѣса OP , и мѣрялъ
 „шѣ расстоянія помянутымъ футомъ. Чрезъ сѣ
 „миновалъ я онаго излишняго пруда, что бы про-
 „водить по землѣ ватерпасную линію CD , такъ,
 „какъ по поверхности тихой стоячей воды. И
 „послѣ нишѣ отъвѣса свѣрьху въ низъ не чрезъ са-
 „мой центръ скважины O , но чрезъ край ее при-
 „нуждено было свѣшивашъ; того ради къ смѣрен-
 „ному расстоянію CD иногда прибавлялъ я поло-
 „вину діаметра скважины; а иногда вычиталъ,
 „смотря по обстоятельству дѣла. И такимъ
 „образомъ нашелъ длины двухъ сторонъ CO , CD ,
 „прямоугольнаго треугольника CDO , послѣ чего
 „надлежало только искашь по численію уголъ O ,
 мѣжду

„мѣжду солнечнаго луча и ниши отвѣса содер-
 „жимой. Въ семѣ наблюденіи и во всякомѣ та-
 „комѣ же, гдѣ бы оно ни производилось, нишь оп-
 „вѣса бываеѣ какѣ тномонѣ или какѣ самой шон-
 „кой вершикальной столбикѣ, котораго верьхѣ
 „въ цѣнтрѣ скважины, либо у краю оныя на-
 „ходитѣся.

96. „Вѣ бытность мою, говоритѣ Авторѣ, въ
 „портѣ Святой Марфы на сѣверномѣ берегу
 „ишпанской Америки, тогда я такую же почно
 „обсервацію учинилѣ 1743 году, въ 30 е число
 „Октябрія, (по новому стилю) долгоша луча была
 „въ 2217 частей намѣченнахѣ на моемѣ секторѣ,
 „а самое короткое расстояние отвѣ центра зайчика
 „до нишки отвѣса нашлось около 945 ши тѣхѣ же
 „частей. И такѣ положиа ипотенузу за радиусѣ
 „или за цѣлой синусѣ, бокѣ С D будеѣ синусѣ
 „угла С O D, противолежащаго. Того ради, когда
 „бы длина луча нашлась въ 100000 частей, то
 „бы для сыску величины угла С O D, надлежало
 „только приискать въ таблицахѣ, противѣ рас-
 „стоянія С O, взяшаго за синусѣ, содержаніе иско-
 „маго угла. Но какѣ С O, содержитѣ только 2217
 „частей, а не 100000, для того надлежитѣ
 „зѣблать такую посылку: 2217 къ радиусу
 „100000, а 945 къ четвертому числу, 42625,

И 3,

которо-

„ которому въ синусахъ соотвѣшствуетъ 25, 14.
 „ то есть, что во время observaціи учиненной, въ
 „ помянутомъ портѣ, солнце отстояло по нѣбу
 „ отъ нашего зенифа на 25 градусовъ и 14 минутъ.
 „ Сей весьма простой но достовѣрной способъ,
 „ мореплаватели въ мѣстахъ, гдѣ имъ приставать
 „ случится съ великою пользою за неимѣніемъ къ тому
 „ исправныхъ инструментовъ употреблять могутъ.

IV.

СПОСОБЪ КАКЪ ВЫШЕ ПОКАЗАННЫЯ СЧИ- СЛѢНІЯ ЛОГАРИФМАМИ СОКРАЩАТЬ.

97. Всякія вычислѣнія, въ которыхъ дѣйствіе
 тройнаго правила: пребудетъ умноженія и дѣленія,
 обыкновеннымъ употребленіемъ логарифмовъ, сокра-
 щены быть могутъ. А логарифмы суть числа, такъ
 расположенныя, что простымъ ихъ сложеніемъ
 дѣлается всякое умноженіе, а вычитаніемъ всякое
 дѣленіе. Что касается до того, какимъ образомъ
 сочинены логарифмы, о томъ здѣсь за краткостію
 сей книги не изложено; (*) но надѣжимъ токмо
 примѣчать, что когда помянутыя вычислѣнія придутъ

(*) сіе основано на особенныхъ арифметическихъ дѣйстві-
 яхъ, о которыхъ здѣсь упоминать, Г: Бутеръ въ рассужденіи
 потребнаго знанія къ навигаціи за не нужное признаетъ;
 но имѣющія любопытство о сочиненіи и о употребленіи
 логарифмовъ основательно разуметь, могутъ о семъ читать
 въ арифметикѣ напечатанной при Академіи наукъ 1757 года.

въ большихъ

въ большихъ числахъ, тогда вмѣсто оныхъ можно употреблять соотвѣствующихъ имъ логарифмы, выписывая изъ таблицъ нарочно для того сочиненныхъ. И что логарифмы всякихъ пропорциональныхъ чиселъ, то есть, которые между собою въ одной мѣрѣ, всегда имѣютъ одну разность. Напримѣръ: логарифмъ 20 пи превосходитъ логарифма 15 пи, чемъ логарифмъ числа 400 больше есть логарифма числа 300, или чемъ логарифмъ числа 8 пи превосходитъ логарифма числа 6 пи: для того, что 20 прошивъ 15 пи въ той же есть мѣрѣ, въ которой 400 прошивъ 300; и 8 прошивъ 6 пи и такъ когда надобно дѣлать тройную посылку по логарифмамъ, то надлежитъ только узнать разность между логарифмовъ первыхъ двухъ чиселъ посылки и находить по ней четвертой логарифмъ, такимъ образомъ, что бы оная разность равна была разности между искомымъ логарифмомъ и логарифмомъ прешяго числа. А лучше искать четвертой логарифмъ такъ: сложить вмѣстѣ логарифмы втораго числа посылки и прешяго; а изъ суммы вычесть логарифмъ перваго, тогда останется логарифмъ четвертаго числа.

98. по первому примѣру въ треугольникѣ 34 той фигуры, положена (Но 87.) ипошенуза фиг: 34:
 АС длиною въ 350 футовъ, а уголъ А въ 48, 10,
 и дѣлано вычисленіе для сыску стороны ВС такою
 посыл-

посылакою: цѣлой синусъ къ ипотенузѣ АС, которая
 длиною въ 350 футовъ, а синусъ 40. 10 къ боку
 ВС. Но ежели тоже по логарифмамъ вычислишь,
 то надлежитъ сыскать въ таблицахъ логарифмы
 синусовъ 90 градусовъ и 40 град: 10 мин: и логарифмъ
 числа 350, и выписавъ оныя на свои мѣста
 поставишь. Тогда вмѣсто тройной посылки числами
 слѣдуешь логарифмами, такъ 10.0000000 къ
 2.5440680, какъ лог: син: 9.8095686 къ
 четвертому логарифму; сложи теперь второй
 логарифмъ съ претымъ, а изъ суммы вычти первой
 логарифмъ, остальное по сему примѣру число
 2.3536366 выдѣшь не боку ВС, но логарифмъ
 его величины и смотря въ таблицахъ сему логари-
 фму соотвѣствующее число, найдется близъ 226
 футовъ длина стороны ВС. Но что бы сіе чи-
 сло больше вразумительнее было, того ради весь
 порядокъ сего численія предлагается: цѣлой синусъ
 къ ипотенузѣ АС въ 350 футовъ длиною а синусъ
 угла А въ 40 град: 10 мин: къ боку ВС, а по
 логарифмамъ.

$$10.0000000 - 2.5440680 - 9.8095686.$$

$$9.8095686$$

$$12.3536366$$

$$10.0000000$$

$$2.3536366: \text{логарифмъ числа}$$

$$225 \frac{1}{4}, \text{длина бока } ВС.$$

сжсми

если угодно тоже иначе здѣлать, то не смотря на почки, называемыя характеристики, или указатели: коими съ лѣваго краю отдѣлены цифры; сыщи разность между первымъ и вторымъ логарифмомъ, и найдется, что первой превосходитъ второго числомъ 7.4559320: положи теперь сіе за разность между третьимъ и четвертымъ логарифмомъ, то по сему выйдетъ четвертой логарифмъ 2.3536366 равенъ прежде сысканому.

99. Если по логарифмамъ искать расстояніе между Кале и Дувра, то слѣдуетъ логарифмами посылка: 8.8978418 къ 3.3979400, а 9.8296833, къ логарифму искомаго расстоянія. Первой изъ сихъ трехъ логарифмовъ есть логарифмъ противъ синуса 4 град: 32 мин, третьей синуса 42 град: 30 мин: а средней вычитъ на число 2500 получивъ изъ таблицы логарифмовъ на простые числа сочиненной.

фиг: 35.

100. На послѣдокъ, имѣя три логарифма 8.8978418 — 3.3979400 — 9.8296833, должно сложить второй съ третьимъ, а изъ суммы вычесть первый логарифмъ, останется 4.3297815 логарифмъ искомаго расстоянія. Но понеже столь великаго логарифма въ обыкновенныхъ логарифмическихъ таблицахъ, какіе есть у мореплавателей, не находишся. Въ такомъ случаѣ памятуя, что дѣленіе чиселъ сходствуетъ съ вычитаніемъ логарифмовъ, надлежитъ для сыску соотношавшаго числа логарифму 4.3297815

і

умен-

уменьшивъ оной логарифмомъ числа 50 ти или 60 ти, или какова ни есть другаго, смотря что бы уменьшенной логарифмъ не превосходилъ табличныхъ; тогда сысканное число по сему уменьшенному логарифму будетъ во столько разъ меньше, расстоянія мѣжду Калѣ и Дувра, сколько велико есть число на то уменьшеніе взято. Напримѣръ: ежели уменьшивъ логарифмомъ 1.7781512, числа 60 ти, то есть, когда изъ 4.3297815, вычешъ 1.7781512, а на остатокъ 2.5516303 приискавъ въ таблицѣ число, которое найдется въ 356, произовъ, то сіе значивъ что 60-тая доля расстоянія мѣжду Калѣ и Дувра содержитъ 356 $\frac{1}{2}$ произовъ; того ради помножа сіе число 60 ю, выдетъ подлинное расстояние въ 21369 произовъ стѣ Калѣ до Дувра, тоже самое какое выше сего по однимъ синусамъ сыскано.



КНИГА ВТОРАЯ,

ВЪ КОТОРОЙ ПРЕДЛАГАЕТСЯ ГЕНЕРАЛЬНОЕ ПОКАЗАНИЕ ШТУРМАНСКАГО ИСКУСТВА, ТОЛКУЯ О ФИГУРЪ И ВЕЛИЧИНЪ ЗЕМЛИ, О СОЧИНЕНІИ И УПОТРЕБЛЕНІИ КОМПАСОВЪ, МОРСКИХЪ КАРТЪ И ПРОТЧЕЕ.

І. **В**сей второй книгѣ намѣрены мы во обще изтолковать, что для исправнаго счисленія пути мореплаванія знати нужно, предлагая особливо о сочиненіи морскихъ или гидрографическихъ картъ, и о томъ, что до употребленія оныхъ касается, по тому что Навигація по штурманской должности почти единственно въ томъ и состоитъ. А хотя необходимость и пребысть на морѣ брать наблюденія или наблюденія свѣтилъ небесныхъ, разныя вычисленія и дѣйствія производить; однако все сие только дѣлается для того, что бы можно по сему на морѣ мѣсто корабля опредѣлить и оное на морской картѣ назначить, что мореплавателю почти непрестанно наблюдать должно. Планы, о сочиненіи кошорыхъ въ первой книгѣ толковано, представляющъ только положеніе пѣкотораго порта или малая частицы моря, лисомашерой земли; на противъ того особливо называемыя морскія карты гораздо шѣхъ пространѣе и показывающъ знатныя части береговъ и морей,

больше же шѣмъ они различны ошѣ плановъ, что всякаго мѣста положеніе, не токмо со всею наличностію земли, но и въ рассужденіи нѣба сходственно показывающѣ, что правленію нашего мореплаванія по observaціи сѣтилъ весьма способствуемъ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

О главныхъ точкахъ и кругахъ земли, о фигурѣ и величинѣ оныя.

I.

2. Многія и весьма простыя наблюденія доказывающѣ намъ, что земля купно съ морями и другими водами подобна круглому шару. Когда мы въ какомъ ни будь государствѣ съ берегу вдаль на море смѣримъ, тогда зрѣніе наше всегда ограничивается окруженіемъ круга, по видимому морю ошѣ нѣба различающимъ, и которое окруженіе горизонтомъ называемъ. Правда, что хощя бы земля и плоска была, то дальность видимой намъ ся поверхности кругомъ же бы кончилась, а мы бы находились въ центрѣ онаго; но сія дальность и величина такого круга казалась бы по добротѣ нашего зрѣнія разная: укого оно лучше, тому оной кругъ видился бы больше, а другимъ меньше: на
прошивъ

на противѣ того шотѣ кругѣ, которой мы около себя въ сѣченіи нѣба съ моремъ видимъ, не иначе какъ отъ земной округлости зависить. Ибо когда корабль съ моря приближается издали къ берегамъ, по сперва оказываются намъ только верхи мачтъ, а нижнихъ его частей и ни въ какія зрительныя трубы у смотрѣть не можемъ; а сжели взойдемъ на высокую башню или на нѣкоторое высокое мѣсто, тогда ошуда можно увидѣть и корпусъ корабля, для того, что уже не препятствуетъ больша намъ выпуклость морская, которая мѣжду кораблемъ и нами отъ округлости земной всегда и вездѣ находится.

3. Но какъ помянутое протяженіе горизонта или круга, на которомъ видѣ морской и нѣбесной поверхности кончится, и шѣмъ видимую часть нѣба отъ невидимой отдѣляетъ, во всѣхъ странахъ земли равнымъ образомъ кажется. Того ради землю за круглую со всѣхъ сторонъ признаваемъ, какъ то и по луннымъ затмѣніямъ довольно подтверждается. Ибо во всѣ шѣ затмѣнія видимъ земную на лунѣ шѣнь, (о чемъ послѣ обстоятельнѣе будетъ сказано.) которая со всѣхъ мѣстъ земли, и при всякихъ положеніяхъ солнца отъ нѣба, всегда точно круглая видится, а круглая шѣнь ни отъ какова инова шѣла не происходитъ, кромѣ чю отъ круглагожъ какъ отъ шара, при всякихъ

его прошивъ освѣщающаго шѣла стоянїяхъ. Горы въ разныхъ мѣстахъ земли видимыя, точной круглости земной не нарушающъ, по тому что величина ихъ предъ величиною вся земли, есть почти ничто и онѣ на землѣ, какъ песчинки на шару 9 пи или 10 пи футовъ въ діаметрѣ, въ некоторомъ разстоянїи между собою лежащїя находятся.

4. Круглая фигура земли происходитъ отъ равнаго почти стремленїя ея частей, которымъ всѣ по ихъ тяжести стремятся къ самой срединѣ въ землѣ точкѣ, то есть къ ея центру опуститься. Сїе ихъ влеченїе къ земному центру подобно соединенїю мѣлкихъ водяныхъ или ртутныхъ частицъ, которыя одна съ другою сливаясь вмѣстѣ одно круглое шѣло или каплю составляютъ; такимъ образомъ, что всякая частица жидкости ко всѣмъ шѣмъ, кои къ ней ближе, прижимается, и какъ тяготеетъ къ центру капли, и взаимно сжимаясь, всѣ около центра капли со всѣхъ сторонъ въ равновѣсїи держатся. Съ водами Океана тоже дѣлается: поверхность ихъ вездѣ почти вѣрно съ окрестными ихъ землями находится; и мы по причинѣ сїей къ центру влекомой силы имѣемъ ту способность, что всю землю можемъ кругомъ объѣхать: какъ то уже многіе дѣйствительно и учинили, по тому что тяжесть наша, коя всегда къ земному центру стремится, держитъ насъ на землѣ и непрестанно къ
ся

ся поверхности привлекаетъ, почти такимъ же образомъ, какъ желѣзные куски на магнитѣ держатся, которыхъ всюду по магниту безъ всякаго отъ него задержанія водить можно. По сей то причинѣ вся земля кругомъ имѣетъ на себѣ разныхъ обитателей, различныя зданія, и повсюду мореплаваніе отправляется. Антиподами называемъ тотъ народъ, которой на полкруга земли или на 180 градусовъ въ разстояніи отъ насъ находится, и оной напротивъ насъ по землѣ ходитъ: мы ихъ антиподы, а онѣ наши: когда у нихъ день, тогда у насъ ночь; однако мы не можемъ сказать, что они въ низу, а мы въ верху обитаемъ: ибо въ мы отъ земнаго цѣнтра равно отстоимъ, которой за самую нижнюю точку признавать надлежитъ, и на земной поверхности, свойственно сказать, ни верха ни низу не находится.

II.

О ПОЛЮСАХЪ ЗЕМЛИ, О ЗЕМНОМЪ ЕКВАТОРѢ, МЕРЕДИАНАХЪ, И ПРОЧ.

5. Когда стало бытъ извѣстно, что вся земля круга и подобна глобусу, или сферѣ, то сечь шару, (которыя слова значатъ тѣла одинакой фигуры,) то можемъ мысленно переносить разныя точки съ нѣе на земную поверхность. Ибо натурально всякая точка

ЗЕМНАГО

земнаго шара нѣкоторому опредѣленному мѣсту
 небесной поверхности точно соотвѣтствуетъ.
 Полюсами мира называются двѣ точки, на которыхъ
 нѣбо по видимому обѣска нась вокругъ сѣ востока
 на западъ всякой оборотъ въ 24 часа совершаетъ.
 Того ради и на землѣ двѣ точки земными полюсами
 называемъ, которые точно подъ небесными находя-
 тся и одна противъ другой стоятъ. Смотря въ
 чистую ночь на нѣбо можно примѣнить, что всѣ
 звѣзды сѣ востока на западъ, какъ солнце и луна
 кругомъ ходятъ. Сие ихъ движеніе по видимому
 такъ дѣлается, будто нѣбо обращается на подобіе
 шара на двухъ противостоящихъ шипахъ, и сѣ собою
 всѣ оныя свѣтила влечетъ. Въ сие обращеніе нѣ-
 которыя звѣзды толь малые круги переходятъ, что
 почти мѣста своего неперемѣняютъ, по тому что
 они очень близки къ полюсамъ. Изъ сихъ звѣздъ
 одна называемая северная или полярная звѣзда намъ
 извѣстнее другихъ. Она изъ всѣхъ европейскихъ
 мѣстъ видна; и во всякую ночь, какъ не подвижная
 на одномъ мѣстѣ кажется; а прочія всѣ кругомъ
 идутъ; и ежели бы спужи и льды до сѣвернаго зѣм-
 наго полюса доходить намъ не препятствовали, то-
 бы пришедши туда могли видѣть сию звѣзду
 прямо надъ головою и почти на одномъ мѣстѣ
 стоящую.

фиг: 37

6. Помянутые два зѣмные полюсы разными
 именами

имьянами называются; изъ нихъ находящейся подъ сѣвер-
ною звѣздою, называется полюсъ нордовой, сѣверной,
онъ же и арктической, или полуночной, а другой,
которой отъ сего на 180 степеней градусовъ отсто-
итъ, то есть на половину круга, именуется полюсъ
южной, антарктической, полуденной, или южной. Сии
разныя имена получили они отъ двухъ небесныхъ полю-
совъ, подъ которыми прямо на землѣ находятся, и отъ
экваторъ, какія съ ними споронъ горизонша дуютъ,
въ которыхъ эти полюсы находятся.

фиг: 37.

7. Самыя ближнія къ двумъ небеснымъ полю-
самъ звѣзды, почти мѣстъ своихъ не перемѣняють;
а которыя на срединѣ или в одинакомъ отъ обоихъ
полюсовъ удаленіи, тѣ большіе круги описываютъ. Изъ
сихъ самой срединѣ или кругъ пребольшаго движенія
именуется небесной экваторъ; а по оному и тотъ кругъ
на землѣ, которой прямо подъ онымъ находится, такъ
же экваторомъ называется. Сей кругъ раздѣляетъ
всю землю пополамъ на двѣ равныя половины, отдѣляя
одну къ Сѣверу, а другую къ Югу. Мѣста на землѣ,
чрезъ которые земной экваторъ переходитъ, нынѣ
довольно извѣстны. Проходитъ онъ чрезъ устье
Амазонской рѣки, которая есть въ Америкѣ, чрезъ
островъ Святого Фомы, находящагося близъ берега
Африки, чрезъ острова индійскаго моря, называе-
мые Борнео и Суматра, чрезъ галацкія острова

К

на широмъ

на тихомъ морѣ лежащія и проч. Всѣ оныя мѣста
отъ обоихъ зѣмныхъ полюсовъ въ одинакомъ удалѣнн
отстоятъ. Находящемуся въ тѣхъ мѣстахъ во вся-
кую чистую ночь видно, что тѣ звѣзды весьма скорос
движущся, кои надъ его головою проходятъ, неже-
ли другія, какъ на примѣръ: близкія къ тому звѣздѣ
на Орѣонѣ, три цря называсмыя...

фиг: 37.

8. Оныя круги, кои повидимому различными
звѣздами около полюсовъ мѣра описуются, всѣ до одного
паралельны называются, по тому что всѣ они между
собою и экватору паралельны. Можно также и на
зѣмлѣ не смѣнное множество круговъ мысленно
представить, полагая цѣнтры ихъ въ томъ или въ
другомъ полюсѣ, которые всѣ будучи паралельны
экватору, и дѣйствительными паралелями на-
зываются: какъ то на 37 й фигурѣ изображено, ко-
торая земнаго шара видъ представляетъ. На ней
дѣѣ противоположныя точки P, S, значащъ два
полюса, одинъ отъ другаго на 180 градусовъ, или
на половину земной окружности отстоящія. Кругъ
EAQ есть экваторъ; которой отъ того полюса
и отъ другаго на 90 градусовъ отстоитъ, и раз-
дѣляетъ землю точно пополамъ, или на двѣ
темисферѣ, то есть на два полушара. Экваторовы
паралельны изображены линіями GH, ES, и проч:
которые такъ, какъ и экваторъ, больше для того
прямые

прямыми линіями назначены, что очень трудно Фиг: 37.
изобразить шаръ на плоскостѣ, съ находящимися
на нѣмъ такими круглыми чертами.

9. На тойже фигурѣ показаны линіи отъ
Норда на Зюйдъ, PES, PTS, PAS, и проч: кои
въ самой вещи суть окруженіи круговъ; а лучше
сказать полукружіи простирающіяся отъ одного
полюса до другаго, и всѣ перпендикулярны сква-
тору. Они же меридіанами, то есть полуденными
кругами называются; для того что всякой изъ
нихъ показываетъ такое мѣсто земли, кои одни
отъ другаго на Нордъ или на Зюйдъ лѣжатъ, и въ
оныхъ полдни въ другъ бывають. Ибо солнце об-
ращаясь съ востока на западъ, всякому мѣсту земли
полдни причиняетъ. Когда оно противъ котораго
ни есть мѣста земли, какъ на примѣръ: А, на
самую сѣдину (или на самую большую высоту)
дневнаго течения пришедши шамъ самой полдень
показываетъ, тогда и во всѣхъ прочихъ точкахъ
L, M, на томъ же Меридіанѣ, или одно отъ другаго
на Нордъ либо на Зюйдъ лѣжащихъ полдни же опре-
дѣляетъ. Но гдѣ одни мѣста восточнѣе или за-
паднѣе другихъ лѣжатъ; шамъ совсемъ иное слу-
чается: разные у нихъ меридіаны, и по тому пол-
дни въ однихъ мѣстахъ бывають шѣмъ ранѣе или
позже нежели въ другихъ, чемъ солнце имѣетъ

больше или меньше своего пути перейтить отъ одного Меридіана къ другому: такимъ образомъ у нашихъ антиподовъ полдни бывающъ 12 шью часами прѣждѣ или послѣ нежели у насъ. Когда у нихъ полдень, тогда у насъ полночь. Кратко скажемъ, расстояніе между Меридіановъ на половину окруженія земли производитъ въ полдняхъ разности 12 часовъ, четвертьшъ окруженія дѣлаетъ разности 6 часовъ; а 15 градусовъ одинъ часъ: по тому что сіе последнее расстояніе есть точно такая часть всего окруженія зѣмли, какую солнце въ 24 ю часъ времени цѣлаго своего обхожденія, то есть въ одинъ часъ 15 град.: переходитъ..

О ПЯТИ ЗОНАХЪ, ИЛИ ЗЕМНЫХЪ ПОЯСАХЪ

фиг: 37.. 10. „ Солнце ни когда далѣ опредѣленнаго „ расстоянія отъ экватора не отходитъ. Оно не „ шокмо до звѣздъ, кои близки къ полюсамъ не „ доходитъ, но и отъ средины нѣба, или отъ эк- „ ватора далѣ 23 град: 28 $\frac{1}{2}$ мин: такъ какъ въ сѣверной „ и южной споронѣ не бываеъ. И для того на ко- „ шорыхъ паралельяхъ въ нѣбѣ сіи удаленія солнца „ кончаются, цѣ тропиками, или солнечными поворо- „ тами именующіяся. Такіяже двѣ паралельи ВС „ и DE, и на землѣ означены (фиг: 37.) кошорыя отъ „ земаго экватора отстоятъ на 23 град: 28 $\frac{1}{2}$ мин.
Сии.

„Сии параллели называемыя земныя пролики седе-
 „жатъ мѣжду собою такую часть земной поверх-
 „ности, надъ которой солнце почти всегда пря-
 „мо находится и великую тамъ теплоту непрестан-
 „но причиняетъ: того ради оно зѣмли простран-
 „ство знойнымъ или жаркимъ зономъ, или поя-
 „сомъ называется. Сей зонъ отъ нѣкоторыхъ въ
 „старину, по незнанію почитался за не обитаемую,
 „составляетъ около земли подобіе пояса котораго
 „ширина BD, или CF, числится отъ одного
 „пролика до другаго, на 46 град: 57 мин: то
 „есть въ двое противъ 23 град: 28 $\frac{1}{2}$ мин.

ГГ. „Погода около полюсовъ бываетъ со всемъ
 „отмѣнная; солнечныя лучи тамъ весьма наклон-
 „но или почти касательно зѣмли проходятъ;
 „и отъ сего тамъ всегда чрезвычайныя стужи быва-
 „ютъ. Кромѣ того нѣкоторые и сіе за прибавокъ
 „стужи около земныхъ полюсовъ почитаютъ,
 „что нѣ мѣста далѣ отъ солнца отстоятъ
 „нежели жаркой поясъ, надъ которымъ оно не-
 „престанно находится; но по безмѣрной дальности
 „солнца отъ земли, сія прибавка нисколько не чув-
 „ствительна; по тому что какъ намъ ни велика
 „кажется земля, однако она также по разнымъ
 „своимъ мѣстамъ пріѣмлетъ отъ солнца теплоу,
 „какъ песчинка по различнымъ на себѣ точкамъ

фиг: 37.

К. 3.

отъ

фиг: 37 „ отъ горячей въ 40 или 50 ши футахъ отъ нея свѣ-
 „ чи получить можеть: хотя всѣ точки той пес-
 „ чинки почти въ равномъ разстоянїи отъ свѣчи
 „ находятся, но къ полученію пѣлопы, по разному
 „ ихъ положенію противъ свѣчи, различныя имѣ-
 „ ющъ удобства; и по причинѣ сего только раз-
 „ наго положенія земныхъ мѣсѣвъ противъ солнца,
 „ что мы обыкновенно различную отъ него теп-
 „ лоту получаемъ. Въ рассужденїи особенной спужи
 „ близъ полюсовъ пребывающей, оба пространства
 „ которыя отъ полюсовъ во всѣ стороны на 23 град:
 „ $28\frac{1}{2}$ мин: простираются, студеныя зоны назы-
 „ ваются: изъ оныхъ на 37 фигурѣ, черта GH,
 „ показуешь паралель, на которой студеной сѣверной
 „ зонѣ кончится, и называется она полярной арк-
 „ тической или сѣверной кругъ; а другаго студенаго
 „ зона находящегося при южномъ зѣмномъ полюсѣ,
 „ граничитъ паралель IK, то есть полярной южной или
 „ антарктической кругъ. Въ прочемъ сколь ни спу-
 „ сено въ сихъ зонахъ, однако людямъ въ оныя входить
 „ возможно, и мореплаватели столь далеко въ сѣвер-
 „ номъ зонѣ бывали, что до полюса не больше 800
 „ верстъ отъ нихъ оставалось, которыхъ перейти
 „ великая спужа и множество льдистыхъ горъ тамъ
 „ находящихся имъ препятствовали: и можно
 „ заключить, что только въ сихъ однихъ мѣстахъ
 „ по зсмлѣ не возможно странствовать.

12. „Напослѣдокъ два пространства мѣжду
 „помянутыми зонами, а именно: одно мѣжду сѣ-
 „вернымъ тропикомъ и сѣвернымъ полярнымъ
 „кругомъ, а другое мѣжду южнымъ тропикомъ
 „и южнымъ полярнымъ кругомъ, включенныя
 „умѣренными зонами названы: по тому что оныя
 „дѣл великіе земныя полосы по обѣ стороны отъ
 „экватора равномерно расположены и одинакое поло-
 „женіе противъ солнца имѣютъ; и отътого въ нихъ
 „умѣренная стужа и тепло пресѣвася. Оныхъ
 „также какъ и студеныхъ два зона числяся.
 „Сѣверной умѣренной зонѣ, которой большую часть
 „Россійской Имперіи и почти всю Европу содер- фиг: 37.
 „житъ и состоитъ мѣжду паралелями ВС, СН,
 „а южной умѣренной зонѣ мѣжду паралелями
 „DF, ІК. А чтобъ знать ширину оныхъ зонъ
 „порознь, то надлежитъ только дважды 23° град:
 „ $28^{\frac{1}{2}}$ мин: вычестъ изъ 90° градусовъ, то есть
 „изъ расстоянія отъ экватора до полюсовъ, останется
 „ $43^{\circ} 3'$ ширина каждаго умѣреннаго зона или
 „пояса.

III.

О широтахъ и долготахъ мѣстъ на
 Землѣ, и о ихъ перемѣнахъ, которыя
 отъ нашего поступленія съ одного
 мѣста къ другому происходятъ.

13. Не трудно понять, что обсерваторъ хотя на
 одинъ

одинъ шагъ переступитъ по земной поверхности, то долженъ уже нѣкоторую перемѣну въ явленіи нѣба почувствовать. Сіе происходитъ отъ земной округлости и отъ того, что всѣ земной поверхности точки соотвѣщаютъ съ нѣбесными. Расстояніе мѣста отъ зѣмнаго экватора, или на сколько оно отъ сего круга къ Сѣверу, или къ Югу отстоитъ, оно называется широта того мѣста. Сіе расстояние отъ экватора на землѣ по кратчайшему пути мѣряется, то есть по меридіану переходящему чрезъ то мѣсто, которой есть всегда перпендикулярнъ экватору. И такъ которое мѣсто на самомъ Экваторѣ, то широты не имѣетъ; а если бы можно дойти до самаго полюса, тобы тамъ широта мѣста была въ 90 градусовъ и пребольшая всѣхъ. Которые мѣста на одной параллелѣ экватору лѣжатъ, тѣ точно одну широту имѣютъ, для того что всѣ онѣ равно отъ Экватора отстоятъ. Широты мѣстъ на сѣверныя и южныя раздѣляются, смотря по тому, на которой половинѣ земли отъ экватора оныя мѣста лѣжатъ: а именно которое мѣсто въ сѣверной половинѣ земли, того широта называется сѣверная, а которое мѣсто въ южной половинѣ, то въ широтѣ Южной.

14. Для познанія нашей перемѣны въ широтѣ на морѣ употребляются разные средства. Во всякомъ мѣстѣ земли, гдѣ бы намъ ни случилось быть Самую

самую верхнюю въ небѣ точку, или которая прямо надъ нашею головою стоишь, зенифомъ называсмъ; а на другой половинѣ нѣба, землею отъ насъ закрытой, соотвѣтствующая, или которая на одномъ земномъ діаметрѣ съ зенифомъ точка, именуется надиръ. Но какъ скоро мы съ одного мѣста на другое перейдемъ, тогда нѣ двѣ точки нѣба, также и нашъ горизонтъ мѣста свои перемѣнятъ. Если пойдемъ къ Сѣверу, тогда нашъ горизонтъ будетъ въ той же сторонѣ понижаться, а въ другой то есть къ Югу возвышаться; самая высокая надъ нами точка нѣба или зенифъ тогда къ полярной звѣздѣ поступитъ, а отъ солнца и отъ звѣздъ, которые близь Экватора stanno удаляться. И если слѣдуя въ ту сторону обойдемъ всю землю вокругъ, то есть 360 градусовъ, то нашъ зенифъ, перемѣняя свое мѣсто нѣбной же нѣбной кругъ перейдетъ. И такъ во время мореплаванія, о приближеніи нашемъ къ Экватору или къ полюсу, то есть, о перемѣнѣ широты мѣстъ, не иначе, какъ по перемѣнѣ положенія свѣтилъ отъ нашего зенифа рассуждать можемъ. Сію перемѣну можно примѣчать наблюденіями, подобными нѣмъ, о которыхъ въ первой книгѣ чрезъ № 94, и слѣдующія объявлено, или употребляя инструменты подобныя сему, какой зѣтая фигура представляеть, а лучше, чѣмъ по исправнѣе онаго были.

15. Что ошъ нашей перемѣны мѣста, и видѣ
нѣба перемѣняется, сѣ по 38 мой фигурѣ, лѣхко
фиг! 37. понять можно, на которой большой кругъ $NZOQ$
и 38. представляетъ кругъ нѣба, а малой въ нутри онаго
зѣмлю. Два полюса мѣра или нѣба означены въ
почкахъ P и S , которые всегда между собою въ
прошвостоянїи находятся. Линїя EQ значить
нѣбесной скваторѣ, а линїя BC , скваторѣ зѣмной;
расстоянїе же AB есть широта обсерватора или
смотрящаго A , которая по числу градусовъ равна
расстоянїю зенифа Z , ошъ нѣбеснаго скватора: по
тому что ошъ A до B , точно столько же градусовъ
земныхъ, сколько ошъ Z до E нѣбесныхъ градусовъ
числился. Она широта вездѣ равна числу граду-
совъ, на сколько полюсѣ надъ горизонтомъ возвышенъ:
ибо дуга PO , всегда равна дугѣ ZE . Ежели обсерва-
торѣ перейдетъ на несколько градусовъ къ земному
Екватору, то и зенифъ его на столько же градусовъ
къ нѣбесному скватору подвинется; а когда до зем-
нова экватора дойдеть, то и зенифъ его на сква-
торѣ нѣбесной придетъ: и тогда горизонтъ HO
перемѣнитъ свое мѣсто, и будетъ въ положенїи SP ,
и сей горизонтъ получа положенїе SP , не будетъ
горизонтъ обсерватора A , но другога пришедшаго
на мѣсто B , ошдѣляя тамъ видимую ему половину
нѣба ошъ не видимой, или ошъ нижней верхней.

16. Изъ того явствуетъ, что для познанія широты мѣста имѣемъ два способа. Можемъ по инструменшу усмотрѣть двѣ небесныя дуги въ числѣ градусовъ точно равныя мѣжду собою: то есть можемъ искать или расстояніе нашего зенифа отъ небснаго Экватора, или высоту полюса надъ горизонтомъ. Хотя величины нѣхъ дугъ и не возможно вдругъ по инструменшу узнать; но оныя помощію усмотреннаго расстоянія отъ зенифа до какой ни есть звѣзды или солнца, котораго расстояние отъ Экватора или отъ полюса на томъ часѣ вѣдомо (о чемъ въ слѣдующей книгѣ показано) исправно находяшся. Когда я усмотрелъ, въ Амѣриканскомъ портѣ Сп: Марфы 1743 года, по новому счисленію 30 числа Октября, расстояние солнца отъ моего зенифа 25 14, тогда сіе сѣвшило по другую сторону отъ Экватора, то есть къ югу, на 13 50 отстояло; и по тому рассудя, что примѣченное расстояние очень велико, надобно было изъ 25 град: 14 мин: вычесть 13 50, помянутое расстояние солнца отъ экватора, остатокъ мнѣ показалъ широту того порта 11 24 сѣверную, то есть, на столько оной портъ отъ земнаго экватора въ сѣверную сторону отстоитъ.

17. Когда широта мѣста извѣстна, тогда помощію ея можемъ узнавать на морской картѣ хотя то, пропавъ
Л 2. какихъ.

какихъ мы береговъ на морѣ находимся. Ибо
 на морскихъ картахъ по обѣ стороны положены
 масштабы, которые прямо на нрдѣ и на зюдѣ
 для показанія широты мѣстѣ назначены. Оныя мас-
 табы по малости картѣ не всегда отъ Экватора
 начинаются. Хотя Экваторъ по большей части внѣ
 карты бываеѣ, однако градусы широты на мас-
 табахъ всегда отъ него начало свое имѣеѣ. На
 примѣрѣ смотря здѣсь на вторую карту, которая
 нѣкоторую часть французскихъ и испанскихъ береговъ
 представляеѣ, можно видѣѣ, что въ низу масштаба
 назначено 43 градуса, для того что Экваторъ на
 столько градусовъ отъ той части земной поверх-
 ности находится, которая сѣя карта еѣ рисунокъ. Градусы масштаба сѣя карты чрезъ всякѣ
 10 мин: раздѣлены, то еѣ каждой на 6 равныхъ
 частей, и назначены къ Норду въ прибавку; для
 того что широты или расстоянѣя отъ Экватора въ
 сѣверной гемисферѣ, поступая къ Норду прибавляю-
 тся. Но оставя сѣе говорю, что часто по одной
 только широтѣ мѣста можно узнать на картѣ,
 около какихъ мы береговъ или земель на морѣ
 находимся, и въ томъ обмануться не можеѣ Ибо
 ежели по возвращномъ пути усмотримъ себя по
 небесному свѣѣлу, на примѣрѣ въ широтѣ 47 гó,
 а при томъ увидимъ предъ собою островъ на Остѣ,
 тогда карта покажеѣ что мы находимся не близъ
 испан-

ишпанскихъ береговъ, а отъ береговъ Поату и того далѣе, по тому что оныя ближе тѣхъ лѣжащъ къ Экватору. Видимый же нами островъ не можетъ быть Овесанъ, ни другіе при Бресѣ, но конечно Белиль: и чрезъ то наше мѣсто на морѣ извѣстнымъ учинилось.

ОДОЛГОТѢ МѢСТѢ НА ЗЕМЛИ.

18. Когда observaція широты показывается намъ, на сколько градусовъ отъ Экватора мы къ Норду или къ Зюйду отошли: въ то же самое время долгоша опредѣляетъ, сколько много прямо на воспокъ или на западъ отъ перваго мѣста нами перейдено. Долгоша мѣста на земли, называется расстояние отъ меридіана за первой положеннаго, до меридіана чрезъ то мѣсто переходящаго, иразмѣряется по экватору или по окруженію какой нибудь экваторной параллели. Положеніе перваго меридіана или отъ котораго мѣста земли долгошу счислять, сіе почти всѣ Европейцы несогласно опредѣляютъ. Французы по узаконенію отъ своего Короля Людовика XIII: полагаютъ за первой меридіанъ шотъ, которой чрезъ западнѣйшей изъ канарскихъ острововъ, островъ Деферъ переходитъ. Сей на 37 ой фигурѣ литерами P A S означенъ, и всѣ предложенныя здѣсь карты по оному сочинены;

однако много находилъ такихъ французскихъ картъ, на которыхъ первой меридианъ чрезъ Королевскую Парижскую обсерваторію посланъ. Напрошивъ того Англичанъ меридианъ столичнаго ихъ города Лондона, первымъ меридианомъ почитаютъ; а Голандцы полагаютъ первой меридианъ чрезъ высочайшую на землѣ гору Пико называемую, которая находится на островѣ Тенерифѣ, одномъ изъ числа канарскихъ острововъ. Оно не согласіе не важно, если только сіе множество первыхъ Меридиановъ, мореплавателямъ какого замешательства не причиняетъ.

19. Счисленіе длины не увѣрѣно же одинако. По силѣ помянушаго опредѣленія всегда должно оную считать отъ запада къ востоку, отъ 0, до 360 градусовъ; и по сему если отъ перваго меридиана по долготѣ на одинъ градусъ къ западу перейти случится, тогда долгота въ приходшемъ мѣстѣ будетъ не одинъ, но 359 градусовъ: по тому что она начинается отъ перваго меридиана положеннаго за полукруга, и продолжается ея счетъ къ востоку, не смотря, въ которую бы сторону кто ни слѣдовалъ. Сей порядокъ счисленія по большей части во Франціи, (также и въ Россіи) употребляютъ.

20. Однако многіе Французскіе Гидрографы, или

или сочинили картъ, раздѣляють долготы на восточныя и западныя, счисляя ихъ по обѣ стороны отъ перваго меридіана до 180 градусовъ. Сіе отъ прежняго счислу не разнится, естъ ли только о томъ на картахъ, и вездѣ пристойнымъ образомъ изъяснено: понеже 1 градусъ западной долготы, тоже естъ, что 359 градусовъ по порядку прежняго счисленія, 15 градусовъ западной долготы, тоже что 345 градусовъ восточной. Сіи долготы по обоимъ счислениямъ, на 37 фигурѣ одинъ меридіанъ ТХS значащъ, и равно одинъ часъ разности мѣжду полднями опредѣляющъ.

фиг: 37.

21. Сіе особливо примѣчашъ надлежитъ: ежели кто слѣдуеъ прямо на Нордъ или на Зюдъ, то естъ точно по одному меридіану, тогда онъ не прѣмѣнно въ одной долготѣ находится. Понеже долгота отъ перваго меридіана размѣряется по экватору, или по паралельямъ онаго, и градусы на паралельяхъ въ тойже мѣрѣ убавляются къ полюсамъ, въ которой расстояніи мѣжду двухъ меридіановъ приближаясь къ полюсамъ умаляются, на примѣръ: отъ М до R, столькоже градусовъ, сколько отъ L до Q по паралельлѣ K L Q, или по экватору отъ A до точки, при которой число 15 назначено. Слѣдственно всѣ мѣста, которые находясь на одномъ меридіанѣ, или на одной линіѣ Норда

фиг: 37. Норда и Зюйда PQRS, имѣющѣ точио 15 градусовъ долготы: подобно тому всѣ точки Меридіана PVS имѣющѣ одну долготу 75. градусовъ и проч.:

22. Отъ шуду слѣдуетъ, что въ мѣстахъ близко котораго ни будь полюса лежащихъ, чрезъ малѣйшее удаленіе въ сторону отъ меридіана много долготы перемѣнится, и вѣликая будетъ разность во времени полдня. Ибо сколь ни велика земля, однако близъ полюсовъ ея есть такіе мѣста, въ которыхъ перейдя только одну милю на Востокъ или на западъ, перемѣнится шѣмъ долготы на 15 градусовъ, отъ чего полдни на одномъ мѣстѣ цѣлымъ часомъ прежде или послѣ бывающѣ, нежели на другомъ. Но когда одна миля на паралельлѣ содержитъ 15. градусовъ, то все окруженіе оной паралельли равно 24 милямъ, діаметръ ея почти 8 миль, а расстояние оной до полюса будетъ 4. мили..

23. „ На открытыхъ моряхъ перемѣну дол-
 „ готы или опшесствіе на востокъ или на западъ не
 „ такъ способно опредѣлять, какъ перемѣна широты
 „ или переѣздъ прямо на Сѣверъ или на Югъ
 „ познаваются. Ибо хотя найдены уже надежныя
 „ способы, какимъ образомъ на морѣ самые полдни
 „ и по оному прочее время сутокъ узнавать; но къ
 „ сыску долготы на морѣ, прибегается въ шожъ самое
 время:

„ время знать, которой часъ въ томъ мѣстѣ,
 „ откуду плаваніе началось; а сего познать мы не-
 „ можемъ. Морское волненіе препятствуетъ содер-
 „ жать на кораблѣ исправныя въ ходу часы, которые,
 „ будучи однажды вѣрно устроенны, могли бы
 „ всегда показывать какой есть часъ въ опшедшемъ
 „ мѣстѣ. Положимъ на примѣрѣ: отправились мы
 „ отъ точки X, (фиг: 37) и послѣ многихъ мѣлъ фиг: 37.
 „ плаванія, перешедъ 30 градусовъ къ востоку, при-
 „ шли къ точкѣ N. И такъ, если бы по наблюденію
 „ часа на мѣстѣ N, нашлось пять часовъ по полудни,
 „ тогда бы въ точкѣ X было только 3 часа: по-
 „ тому что солнце на меридіанѣ P NS, двумя ча-
 „ сами ранѣе приходитъ, нежели на меридіанѣ
 „ мѣста X. Но что бы узнать, точноли два часа
 „ разности находится мѣжду двухъ меридіановъ
 „ PXS. PNS: то надобно имѣть исправныя часы,
 „ которые бы чрезъ весь путь NX, ни мало ходу
 „ своего не нарушили; но искусство сего художества
 „ не дошло еще до сего совершенства, что бы такія
 „ часы здѣлать могли. Лучшей отъ нихъ верности
 „ и въ не дальномъ пути ожидать не можно: ибо
 „ хотя двухъ или трехъ суточной не порядокъ въ
 „ часахъ и весьма малъ усмотришь, но разность
 „ меридіановъ или долготы тогда также не велика,
 „ отъ чего и погрѣшность по пропорціи всегда также
 „ будетъ, и она можетъ быть столь велика, что

М

не только

„ не только въ переплытомъ расстояніи, но и въ ко-
 „ торую сторону подлинной путь былъ, обмануться
 „ можно.

24. „ Если бы лунныя затмѣнія не рѣдко
 „ случались, или для наблюденія затмѣнія оныхъ
 „ четырехъ малыхъ лунъ, которыя въ округъ планеты
 „ Юпитера ходятъ, возможно было долгія зритель-
 „ ныя трубы на корабляхъ употреблять: то бы
 „ долгомы на морѣ мы безъ трудности опредѣлять
 „ могли. Луна наша собственнаго свѣту не
 „ имѣетъ, а освѣщается отъ солнца, и види-
 „ мой ея свѣтъ теряется тогда, когда земля про-
 „ ходя между солнца и луны, оную отъ него засѣ-
 „ няетъ и не пропускаетъ ни одного солнечнаго лу-
 „ чей. Сіе лишеніе луннаго свѣта для всѣхъ тогда
 „ на ея зрителей, точно въ одинъ моментъ или
 „ мгновеніе случается; однако обсерваторы,
 „ (смотрятели) которые не на одномъ мери-
 „ дѣанѣ находятся, моментъ сего помраченія по
 „ своимъ часамъ не въ одно время видятъ, и раз-
 „ носъ ихъ часовъ должна показывать разность
 „ ихъ Меридиановъ; такимъ образомъ, когда въ
 „ одномъ мѣстѣ усмотрится лунное затмѣніе въ 1
 „ часъ по полуночи, тогда въ другомъ, которое
 „ восточнѣе прежняго, увидится въ 2 или въ 3 часа
 „ и проч: по тому что часы на восточныхъ мѣ-
 „ стахъ

„ стахъ всегда сывають впереди. И такъ лунныя
 „ зашмѣнїя, какъ сигналы или знаки, по которымъ
 „ разныхъ мѣстъ часы сравнивать можно. Сїе тому
 „ весьма способствуесть, что мы въ состоянїи на вся-
 „ кое зна: мое мѣсто: точной моментъ каждого луннаго
 „ зашмѣнїя предсказывать. Ибо когда знамъ, на при-
 „ мѣрѣ, что полное лунное зашмѣнїе случится
 „ 27 числа Марта, 1754 года, и которое начне-
 „ тся въ Брестѣ, въ 6 час: 2 мин: по полуночи; а на
 „ идущемъ кораблѣ по открытому морю изъ Бреста
 „ къ Америкѣ усмотрено тоже зашмѣнїе, и при-
 „ мѣчно: начало онаго въ 4 час: 2 мин: тогда
 „ извѣстно стало, что оной корабль перемѣнилъ
 „ Меридїанъ отъ Бреста на 2 часа, или переплылъ
 „ разность долготы отъ Бреста 30 градусовъ: а
 „ понеже длина Бреста отъ острова Дефера есть
 „ 13 град: 3 $\frac{1}{2}$ мин: по тому оной корабль перешелъ за
 „ первой Меридїанъ на 16 град: 56 $\frac{1}{2}$ мин: къ Западу
 „ и дошелъ до долготы 343 град: 3 $\frac{1}{2}$ мин:.

25. „ По солнечнымъ зашмѣнїямъ разности
 „ долготъ весьма трудные опредѣляются. Сїи заш-
 „ мѣнїи тогда случаются, когда луна прямо между
 „ солнца и земли проходя, оное отъ насъ закры-
 „ ваетъ; токмо сего закрытїя изъ другихъ мѣстъ,
 „ кои отъ насъ нарочито отстоятъ, сываетъ не
 „ видно: и по тому солнечныя зашмѣнїи во всѣхъ

- „ мѣстахъ не вдругъ начинаются, и кромѣ разно-
 „ сти Меридиановъ примѣчается въ ономъ явленіи.
 „ дѣйствительная разность, которая отъ разнаго
 „ положенія обсерваторскихъ мѣстъ происходитъ.

IV.

О ДЛИНѢ ЗЕМНЫХЪ ГРАДУСОВЪ И О ВЕ-
 ЛИЧИНѢ ВСЕЯ ЗЕМЛИ

26, безъ сумнѣнія примѣчно, что предписанныя
 способы изобрѣшенія перемѣны широты и долготы,
 подають общее понятіе, какъ оныя всегда только
 въ градусахъ, или сколь они велики въ рассужденіи
 окруженія вся земли находить. Знаемъ мы на примѣръ:
 по обсерваціи небесныхъ свѣтилъ, что въ широтѣ 60
 градусовъ находимся, или что отъ Экватора на
 шестую долю цѣлаго окруженія земли отстоимъ,
 а на сколько миль того узнать не можемъ когда неиз-
 вѣстно, по сколько миль въ оныхъ градусахъ, ниже о
 величинѣ вся земли: и такъ въ мореплавательной нау-
 кѣ, кромѣ широты и долготы мѣстъ, необходимо
 надобно знать, сколь велики земные градусы, а по
 тому и о величинѣ вся земли, и на сколько миль
 (либо верстъ) мы отъ Экватора или отъ полюса
 находимся.

27. Для того Древніе Географы о измѣреніи земли ревностно старались. Эратосстенъ, которой жилъ почти за 250 лѣтъ до Рождества Христова, первѣе всѣхъ упражнялся въ измѣреніи величины земной. Хотя опыты его по нѣкоторымъ обстоятельствомъ и удачны были, однако все сіе важное предпріятіе стараніемъ Королевской Парижской Академіи наукъ дѣйствительно окончено. Члены сея Академіи мѣряли земныя градусы въ прѣхъ разныхъ и весьма мѣжду собою отдаленныхъ мѣстахъ. Некоторые изъ нихъ посланы для того были въ 1735 году, къ самому экватору, другіе въ 1737 году, отправлены къ сѣверному полярному кругу, а прочіе въ то же время чинили такія же размѣреніи во Франціи. Я имѣлъ великое участіе въ дѣйствіяхъ у экватора въ Перу около Квишо учиненныхъ. Мы будучи тамъ, для лучшей точности, въ мѣсто одного, три градуса измѣрили.

28. „ Измѣреніи наши произведены по сему
 „ основанію: понеже неподвижныя звѣзды, попросту
 „ при Царя называемыя, тамъ почти надъ нами про-
 „ ходили: то мы прилѣжно и со всякою исправно-
 „ стію наблюдали, сколь далеко отстояла срѣдняя изъ
 „ нихъ звѣзда отъ зенифовъ, сущихъ надъ концами
 „ расстоянія, которое было больше 60 лигъ, и прос-
 „ ширалось прямо на Нордъ и Зюйдъ. Сіе расстоя-

„ нѣ выбрано было по хребту горъ подъ именемъ
 „ Кордельеръ избытнхъ, и для онаго смѣрили мы
 „ двѣ базы, каждую на 2 лиги длиною, а по онымъ
 „ многія предмѣты связывали треугольниками,
 „ и по приведеніи всея длины на морскую равнину и на
 „ линію Меридіана, нашлось оной 176892 тоизовъ
 „ парижскихъ. Но понеже та звѣзда почти срединѣ
 „ того расстоянія соотвѣтствовала, а въ бытность на
 „ концахъ расстоянія уже она не въ зенитѣ казалась;
 „ того ради употребя ся за не подвижную точку,
 „ примѣчали по исправнымъ инструментамъ, по-
 „ сколько сія звѣзда отъ зенитовъ обоихъ тѣхъ концовъ
 „ отстояла? и усмотря оба ея удаленія сложили
 „ вмѣстѣ, и нашлось расстояние мѣжду тѣхъ двухъ
 „ зенитовъ или величина небесной дуги, которая
 „ точно 176892 тоизамъ земнаго круга соотвѣс-
 „ твовала. По собственнымъ моимъ наблюде-
 „ ніямъ она дуга нашлась въ 3 град: 7 мин: 2 сек: а
 „ длина одного земнаго градуса сыскана по пропорціи
 „ въ 56748 тоизовъ.

29. „ Съ вниманіемъ достойно, что когда всѣ
 „ оныя размѣренія у экватора, во франціи, и около
 „ полярнаго круга окончились, и послѣ между
 „ собою снесены были, тогда величины земныхъ
 „ градусовъ не равныя оказались, и разность столь
 „ велика, что ни коимъ образомъ оную
 „ къ не

„ кѣ не избѣгаемымъ въ наблюденіяхъ погрѣшностямъ
 „ причестъ неможно. Ибо величина земнаго градуса
 „ подъ полярнымъ кругомъ нашлась въ 57422 шоиза,
 „ то есть на 674 шоиза (или на 615, российскихъ
 „ сажень) длиннѣе нежели при экваторѣ. И по-
 „ тому земля неминуемо должна быть не такъ
 „ круга, каковъ геометрической шаръ, и у Экватора
 „ оная есть выпуклѣе, нежели у полюсовъ, какъ о томъ
 „ Невтонъ и Гукъ по другимъ опытамъ согла-
 „ сно утверждали. Кривизна земли на Меридианахъ
 „ близъ экватора оказалась круче, по тому, что
 „ градусы тамъ меньше, а къ полюсамъ земнымъ
 „ положѣ или плосковатѣе, отъ того, что градусы
 „ тамъ гораздо длиннѣе: и посему нашлось, что
 „ земной поперечникъ отъ одного полюса до другаго,
 „ которой обыкновенно съю земли называся,
 „ длиною почти на 179 шую долю короче Эквато-
 „ рова діаметра. Земной Экваторъ для того больше
 „ означенъ отмѣннымъ отъ другихъ круговъ,
 „ что оной вездѣ предъ прочими мѣстами около
 „ 6 $\frac{1}{2}$ шихъ морскихъ лигъ выше находится, и всюду съ
 „ оныхъ полюсовъ равно отстоитъ; а не по тому,
 „ какъ думали, что отъ обращенія земли около своей
 „ оси въ 24 часа, сей кругъ самоскорейшее движеніе
 „ имѣетъ.

30. „ Хотя и нашлось, что земля отъ точной
 „ круглости разнится, однако сія разность не столь

велика

„велика, что бы можно оную въ лунныхъ зашмѣ-
 „нїяхъ примѣшшь, когда на сей планетѣ круглую фи-
 „гуру земной пѣни разсматривасмѣ. Въ навигацкой
 „наукѣ, не смотря на сїю разность, можно
 „землю за совершенной шарѣ всегда признавать,
 „наблюдая только сїе: понеже меридіональныя
 „градусы не равны, и отъ Экватора къ полюсамъ
 „прибавляются; а чтобы ихъ за равные счислять,
 „то не должно имъ приписывать пребольшую
 „величину, какой они у полюсовъ, и ни малѣйшую,
 „какая при Экваторѣ но изъ оныхъ среднюю.
 „Итакъ за величину пѣхъ градусовъ можно взять
 „тотъ, которой около 45 ти градусовъ широты
 „находится, и счислять въ градусахъ меридіана по
 „57000 тоизовъ (53053 $\frac{2}{10}$ российскихъ сажень
 „или 104 $\frac{21}{100}$ версты).

31. Землю за совершенно круглую и шакой
 величины опредѣля, что бы длины градусовъ боль-
 шихъ ся круговъ были въ 57000 тоизовъ, можно по
 тому и долгошу морской лиги или мили уставить,
 полагая ся за извѣстную часть градуса; а лучше взять
 пристойное число миль въ градусѣ и чрезъ дѣленіе
 числа 57000 найти, сколь велика придетъ длина
 мили, нежели положи сперва длину мили по
 изволѣнію, искать по томъ, сколько ихъ въ градусѣ.
 Французы и Англичане счисляющъ въ градусѣ 20.
 мор-

морскихъ лигъ, того ради раздѣля 57000 тойзовъ, на 20, придетъ въ такой лигъ 2850 тойзовъ парижскихъ. Сія лига есть длиннѣе тѣхъ, какія въ разныхъ французскихъ провинціяхъ употребляютъ; онаже больше и часовой лиги или мили, которую человекъ умѣреннымъ ходомъ въ одинъ часъ переходитъ. А понеже Голландцы считаютъ по 15 ши лигъ въ земномъ градусѣ, по тому всякая ихъ лига есть въ 3800 тойзовъ длиною. Италѣанцы употребляютъ мили, считая въ каждой по 1000 геометрическихъ или двойныхъ шаговъ, которыя содержатъ по 5 ши футъ, и такихъ 60 миль въ градусѣ счисляютъ. Сии мили ко употребленію способнѣе другихъ, токмо чтобъ всякая миля равна была одной минутѣ градуса, или одной трети морской французской лиги; то неминуемо надобно перемѣнить длину италѣанской мили, и прибавить ся почти на 7 ю долю: Ибо 1000 геометрическихъ шаговъ, или 5000 Королевскихъ футовъ содержатъ только $833\frac{1}{3}$ тойза; а италѣанской милѣ должно быть въ 950 тойзовъ длиною, чтобъ равна была трети морской французской лиги, то есть минутѣ меридіональныхъ или экваторныхъ градусовъ, которые за равныя признаваются.

32. „Когда уже извѣстна величина помянутыхъ „градусовъ, то окруженіе земли за круглую приня- „той, простымъ умноженіемъ сыскать не трудно. Ибо

Н

град-

„Градусъ есть 360 шая часть земнаго окруженія,
 „а оной въ себѣ содержитъ 20 лигъ, слѣдственно
 „въ окруженіи земномъ есть 7200 лигъ, изъ копо-
 „рыхъ каждая по 2800 тойзовъ. По Архимедову
 „изобрешенію: ежели окруженіе какого ни есть
 „круга содержитъ 22 равныхъ частей, то въ
 „діаметрѣ оныхъ же 7. И такъ для сыску земнаго
 „діаметра, можно изъ того учинить такую по-
 „сылку: 22, къ 7, а 7200 къ діаметру; и по
 „сему найдется оной почти въ 2291 тойзъ.
 „Но понеже Метіусъ пропорцію діаметра круга
 „къ его окруженію гораздо точнѣе показалъ въ
 „числахъ 113 и 355; того ради слѣдуетъ иная
 „пропорція: 355 къ 113, а 7200 къ четвертому
 „числу 2320; и по тому когда окруженіе земли
 „въ 7200 лигъ, то діаметръ ея есть въ 2320 лигъ,
 „половина онаго или радіусъ земной въ 1160 мор-
 „скихъ же лигъ, то есть расстоянія отъ насъ до зем-
 „наго цѣнтра есть 1160 лигъ (или 6038 верстѣ).

33. На послѣдокъ масштабы градусовъ, на зѣбшихъ
 картахъ назначенныя, можемъ теперь за масштабы
 въ лигахъ употреблять и по онымъ помощію циркуля
 на картѣ всякія расстоянія узнавать: Ибо масштабы
 содержатъ столько разъ по 20 лигъ, сколько есть цѣ-
 лыхъ градусовъ. Всякія 30 минутъ показываютъ длину
 10 пи лигъ, а 3 минуты длину одной лиги: при-
 томъ

помѣ должно поминишь, что всѣ нѣ градусы, въ которыхъ по 20 ши лигъ числятся, суть градусы меридіановъ или экватора, а не параллелей; по тому что параллельныя, чѣмъ ближе къ полюсамъ, тѣмъ меньше бывають экваторныхъ. Морскія карты особливо дѣлаются для того, чтобы по переплыти знаемаго числа лигъ въ извѣстную сторону, показывали пунктъ пришедшаго мѣста, на примѣръ: когда случится отъ Діеппа переплыть 75 лигъ прямо на западъ, то по картѣ * канала можно узнать, что пришедшей пунктъ есть укапа Лизарда, то есть у южнѣйшаго мыса Англіи. И такъ прежде употребленія такихъ картъ, надобно истолковать і с: какъ на морѣ точной путь, по которому корабль слѣдуетъ опредѣлять, а с почему находишь, сколько онъ когда миль или лигъ переходитъ: того ради о семъ въ слѣдующихъ двухъ главахъ предлагаемъ.

* смотри
первую кар-
ту при кон-
цѣ сей книги

для обстоятельнѣйшаго изъясненія о величинѣ и фигурѣ земной, о чемъ въ сей первой главѣ толковано, можно чинить сокращеніе математической географіи, напечатанной при Морскомъ же Корпусѣ 1763 года.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

О сочиненіи компаса и о употребленіи онаго, для правленія кораблей въ желаемыя стороны.

I.

О магнитномъ камнѣ, и какъ онымъ компасныя стрелки или иглы напирать.

34. По изобретеніи компаса все искусство мореплаванія перемѣнилось и стало быть совсемъ не то, какое древніе навигаторы употребляли, которые плавали только въ виду береговъ и острововъ, а на открытое море нимало отважиться не смѣли. Рассуждая о именахъ, какія еще при нѣкоторыхъ частяхъ сего инструмента хранятся, и по другимъ особностямъ, какъ въ примѣрѣ: по лилѣйному цѣпку, Нордъ показующему, явствуемъ, что компасы съ начала весьма не исправны были, но по времени отъ разныхъ народовъ къ совершенству приведены. Главнѣйшей компаса членъ есть спальная сѣлка, или игла магнитнымъ камнемъ натертая, которой придасть ей такое особливое свойство, что становясь собою прямо по меридіану, и своими концами Сѣверъ и Югъ показываетъ. Сей камень будучи повѣшенъ на ниткѣ, или пущенъ свободно плавать на водѣ, въ какомъ ни будь сосудѣ, поже свойство въ себѣ имѣющееся являетъ: ибо тогда онъ до того обращается, пока двумя своими точками прямо на Нордъ и Зюйдъ не установится.

„ что у всякаго магнѣша сила полюсовъ, посред-
 „ ствомъ здѣланной на немъ оправы, много прибав-
 „ ляется. Сія оправа состоитъ изъ двухъ стальныхъ
 „ полосокъ покрывающихъ отчасти двѣ стороны
 „ камня, а внизу двумя плоскими шипами кончающа-
 „ (при которыхъ полюсы имѣются). Тончайшая или
 „ магнитная матерія, обращающаяся около земли и въ
 „ магнитъ, въ тѣ шипы натурально приводится,
 „ впекая отовсюду въ оныя, какъ въ два канала и
 „ отъ сего сила въ магнитахъ въ 50 или въ 60
 „ кратъ больше дѣлается.

Фиг : 39 37. „ Фигура 39 представляетъ одинъ оправленной
 „ магнитъ. Для распознаванія полюсовъ А и В, отъ
 „ прочихъ точекъ камня, прикладывается къ
 „ магниту, кончикъ иголки, которой на другихъ
 „ мѣстахъ параллельно и наклонно, а въ полюсахъ къ
 „ поверхности камня перпендикулярно самъ собою
 „ становится. Помянутыя полоски дѣлаются изъ
 „ хорошей стали, и прикрепляются оныя къ маг-
 „ ниту обручикомъ АВ, какова бы онъ металла,
 „ кромѣ желѣза ни былъ; ибо ежелиго желѣзной или
 „ стальной дѣлать, то магнитная сила, проходя
 „ въ камень, и выходя изъ онаго, станетъ только
 „ непрестанно ходить въ обручикъ АВ, а шипами D,
 „ F; больше проходить не будетъ.

38. Стальные стрѣлки, которыя бы по намаг-
 „ ническимъ мореплавателямъ Свѣрѣ и Югѣ пока-
 зывали:

„ зывали, не должны быть различныя. Многѣ фиг: 41.
 „ дѣлающѣ ихъ ромбусомъ изъ желѣзнаго листа,
 „ оставя на срединѣ пустошу, какъ 40 я фигура
 „ показушѣ; а иныя такимъ же видомъ желѣзную
 „ проволоку сгибающѣ. Но понеже магнитная сила,
 „ отъ одного полюса земли чрезъ другой въ округѣ
 „ обѣткающая, не можетъ слѣдовать сторонами ша-
 „ кихъ стрѣлокъ безъ нарушенія натуральнаго сво-
 „ его пуши, отъ чего оныя слабы и нескоро остои-
 „ чивы бывающѣ. Сверхъ того положеніе ромбуса за-
 „ виситъ отъ равновѣсія, которое мѣжду особливыми
 „ силами чешырскъ его споронъ находится, коими
 „ сѣи спороны, имѣя въ себѣ магнитную силу, на
 „ Нордъ и на Зюйдъ спремятся; а сѣ равновѣсіе
 „ нарушается, когда одна спорона стрелки заряжа-
 „ вѣетъ, а другія еще чисты, и въ свойствѣ своемъ
 „ сохранны бывающѣ. Прямая стрѣлка признается
 „ за лучшую. Длинною можно ее дѣлать отъ 4 до 5
 „ дюймовъ, и оспроконечную, какъ въ фигурѣ 41 й, а
 „ толщиною въ половину, или въ $\frac{3}{4}$ линѣи: ширина
 „ около средины въ 3 линѣи, для того, дабы можно къ
 „ ней придѣлать шляпку С. Но ежели есть къ
 „ напиранію стрѣлокъ очнь сильной магнитѣ, по
 „ можно стрѣлки потолще и не весьма оспроконе-
 „ чны дѣлать. Шляпка С, дѣлается медная, либо
 „ изъ Агаша, съ выпоченою ямкою, и оную въ про-
 „ сверленной скважинѣ, на срединѣ стрѣлки при-
 „ паивающѣ,

35. „Подробнос извясненіе о семъ дѣйстви
 „зѣсь не смѣсно: только имѣемъ сказать, какъ
 „многія догадываются, что внутри земли и по
 „повѣрхности оныя отъ одного полюса къ другому
 „есть не престанное теченіе нѣкоторой не видимой
 „и тончайшей матеріи, которое нѣкое подобіе вихря
 „составляетъ, и что сія матерія проходя сквозь
 „магнитной камень и стрѣлки имѣ напершыя,
 „имѣетъ довольно силу приводить ихъ въ шужъ
 „линію движенія, по какой сама слѣдуетъ.
 „Самая земля есть какъ будто превеликой маг-
 „нитъ, и какъ она, также и магнитныя камни
 „сей вихрь имѣютъ. Порядокъ сего теченія
 „можно усмотреть изъ расположенія железныхъ
 „опилокъ, какимъ образомъ они, при чинимомъ о семъ
 „опытѣ около магнита, облипаютъ.

36. „Двѣ противоположащія точки магнита, кото-
 „рыми онъ прямо на Нордъ и Зюйдъ осорачивается
 „полюсами названы. И примѣчено, что сѣверной полюсъ
 „одного магнита притягиваетъ къ себѣ другаго магнита
 „южной полюсъ, а сѣверной полюсъ отражаетъ. Еже-
 „ли многіе магниты пускать на воду, или повѣсить
 „на ниткахъ вѣдь, то всегда они будутъ сты-
 „каться одинъ съ другимъ разноименными полюсами,
 „то есть тѣми, кои въ рассужденіи земли въ двѣ сопро-
 „тивныя стороны стремятся. При томъ извѣстно,

„ паивають. И такъ стрѣлка будучи шпалкою
 „ наложена на острую шпильку, свободно на ней
 „ обращаясь, въ равновѣсіи держится.

II.

СПОСОБЪ КАКЪ КОМПАСНЫЯ СТРЕЛКИ МАГ-
 НИТИТЬ.

39. „ Помянутыя прямая стрѣлки весьма лучше
 „ или совершеннѣе двумя хорошими магнитами нащи-
 „ раются. По выполираваніи стрѣлки надобно
 „ положить оную на сполъ, а на нее поставишь
 „ магнитъ одною пяшкою оправы близко середины,
 „ и водишь по ней къ концу, прижимая слѣгка; а
 „ другую ея половину должно въ то же время на-
 „ ширать инова полюса пяшкою, другою магнита.
 „ Но можно то же и однимъ магнитомъ учинишь,
 „ какъ то по большей части есть во употребленіи.
 „ Въмѣсто натуральныхъ магнитовъ употребляють
 „ артификальные или художественные, (то
 „ есть искусствомъ, а не натурою произведенныя)
 „ которые обыкновенно изъ стальныхъ брусковъ
 „ довольно закаленныхъ дѣлаются, и оныя будучи
 „ крепко намагничены, за самой магнитъ служатъ,
 „ и всегда какъ натурального, такъ и художествен-
 „ нато магнитовъ свѣрнымъ полюсомъ натирается
 „ южной конецъ стрѣлки, а южнымъ ихъ полюсомъ
 „ свѣрной конецъ.

40. „ Способъ, какъ дѣлать художественныя
 „ магниты, въ Англіи и во Франціи приведенъ уже
 „ до великаго совершенства, и всякой мореплавателъ,
 „ для дальнихъ пудей, нынѣ за малую цѣну ими
 „ снабдишь себя можешь. Надлежитъ оныхъ имѣть
 „ чешыре и содержать по два въ деревянныхъ
 „ ящичкахъ. Сіи магниты дѣлаются изъ спальныхъ
 „ довольно закаленныхъ брусковъ, каждой длиною
 „ до 10 дюймовъ, шириною до 5ти линій, а тол-
 „ щиною въ 3 линіи. Хранить ихъ должно въ каждомъ
 „ ящичкѣ такъ: положи два бруска рядомъ сходными
 „ концами разнo, какъ NS и SN (фиг: 42.) на- фиг: 42.
 „ добно вложить промежду ихъ деревянной бру-
 „ сочикъ, чтобы они ни когда боками взаимно не-
 „ касались, а къ концамъ ихъ приложитъ полоски
 „ АВ, CD, мягкаго железа безъ закалу, дабы шѣмъ
 „ магнитная матерія могла имѣть сообщеніе. Сіи
 „ магниты такимъ образомъ въ ящичкѣ расположен-
 „ ныя лучше сохраняющъ свою силу: по тому что
 „ не видимая матерія, отъ которой магнитная сила
 „ въ брускахъ происходитъ, ненарушимо порядочно
 „ теченіе отъ одного бруска NS, на другой SN,
 „ имѣетъ по железнымъ полоскамъ АВ, CD, которые
 „ не допускаютъ ей въ стороны расходиться, смѣшав-
 „ шись съ шюю матеріею, которая вокругъ земли
 „ ходитъ.

41. „ Другую пару въ такомъ же ящичкѣ, для

* типай сочи-
неніе о жу-
дожествен-
ныхъ магни-
тахъ напе-
чатанное въ
Парижѣ у Ге-
рина 1752.

„ того имѣть погрѣшно, что (по мненію Господина
„ дю Гамеля) одною парюю всегда можно оживлять и
„ умножать силу въ другой, такимъ образомъ: * надле-
„ житъ положить два бруска на столѣ почно такъ,
„ какъ они въ ящичкѣ были, и приспавишь къ ихъ
„ концамъ двѣ полоски мяхкаго железа, дабы шѣмъ
„ прямоугольникъ совершить. По томъ взявъ другіе
„ два бруска поставишь концами на срѣдину одного
„ лѣжащаго бруска NS, и разклоня ихъ за верхніе
„ концы водишь ими по бруску NS, въ прошивныя
„ стороны N и S наблюдая всегда, что бы разноимян-
„ ными концами напирались. Тоже самое надлежитъ
„ учинить и съ другимъ брускомъ SN, перемѣня
„ только концы подвижныхъ брусковъ. Сіе дѣйствіе до
„ пятнадцати разъ повторишь надлежитъ; а пере-
„ воротя бруски NS, SN. другими сторонами,
„ поже и на оныхъ учинить. Тогда лѣжащіе бруски
„ получишь великую магнитную силу, и въ пропчихъ
„ двухъ оную такимъ же напираніемъ приумножишь
„ могути. Когда же понадобится компасную стрѣлку
„ намагнитить, тогда оную шѣмъ двумя брусками
„ такъ же, какъ одинъ изъ лѣжащихъ брусковъ
„ (фиг : 42.) напирать надлежитъ.

42. „ Но лучше компасныя стрѣлки одинакой
„ величины по двѣ вдругъ магнитить. Надобно
„ поло-

„положивъ ихъ рядомъ на столъ разными кон-
 „цами въ одну сторону, оставя мѣжду ими промѣ-
 „жку, шириною на дюймъ, а къ концамъ приспавишь
 „по корешку мягкаго железа полоскѣ, чпобы у
 „чинился чешвероугольникъ, по которому магнит-
 „ная матерія во время напирания вокругъ ходишь
 „можетъ. По томъ поставишь на одну стрѣлку
 „около середины два бруска аршифиціальныхъ
 „магнитовъ разными концами, и расклони ихъ,
 „какъ прежде объявлено, положишь легонько на
 „стрѣлку, а послѣ водишь ими многократно по стрелкѣ
 „до ся концовъ. Послѣ сего перемѣня концы брусковъ,
 „надобно и съ другою стрѣлкою тоже учинить; а
 „лучше напирать обѣ вдругъ переходя многожды съ
 „одной стрѣлки на другую. По окончаніи сего
 „дѣйствія стрѣлки будутъ намагничены: но если
 „оня обороты, другія ихъ стороны такимъ же обра-
 „зомъ напрутся, тогда стрелки полную силу полу-
 „чатъ могутъ.

СПОСОБЪ КАКЪ АРТИФИЦІАЛЬНЫЯ МАГ- НИТЫ ДѢЛАТЬ.

43. „Сей способъ мореплавателямъ знать не-
 „безполезно; къ сему требуется только имѣть
 „не дорогой натуральной магнитъ, а при томъ
 „и безъ него можно обойтиса, какъ по отъ-
 „сѣдующаго изъясненія явствуется. Уже сказано,

„ что земноводной глобусъ подобенъ великому маг-
 „ ниту, окруженъ вихремъ магнитной матеріи, или
 „ оною тончайшею матеріею, которая обтекаетъ
 „ вокругъ земли, чрезъ ся полюсы на компасныя
 „ стрѣлки дѣйствуетъ, приводя ихъ въ состояніе
 „ Сѣверъ и Югъ показывать. Теченіе сея матеріи
 „ около средины жаркаго зона дѣлается почти пара-
 „ лельно земной поверхности; а въ отдаленныхъ отъ
 „ Экватора климатахъ путь сего теченія уходитъ
 „ въ землю, либо изъ нея выходитъ, слѣдуя всегда
 „ почти линіи отвѣса: какъ то чрезъ накло-
 „ неніе намагнитеной компасной стрѣлки признавъ
 „ можно, положиа съ на такую шпильку, на которой
 „ бы она своими концами свободно могла перевер-
 „ нуться. Для лучшаго познанія, какимъ путемъ
 „ магнитная матерія слѣдуетъ, надлежитъ наме-
 „ шать на іе оправленной магнитной камень
 „ многія обломки шпальныхъ иголокъ, тогда поряд-
 „ окъ расположенія ихъ по камню покажетъ путь,
 „ какимъ магнитная матерія землю обтекаетъ;
 „ однако съ нѣкоторою въ томъ разностию, по
 „ тому, что всякой магнитной камень несовершенно
 „ изъ одинакой матеріи состоитъ, и части сго
 „ не всѣ одинакую магнитную силу въ себѣ содер-
 „ жатъ: а при томъ и земноводной глобусъ изъ
 „ премногихъ разнаго свойства частей составленъ
 „ находишься.

44. „Знавѣтъ обстоятельства, надлежитъ для
 „здѣланія магнѣша, взявъ желѣзную полосу отъ
 „5 ши до 6 ши футовъ длиною, или по короче,
 „и поставишь се почпи по шченію магнѣшной ма-
 „шерѣи, а имянно: ежели сіе дѣлается около срѣ-
 „дины жаркаго зона, то шамъ должно ся класъ
 „паралельно горизонту, и блиско на Нордѣ и Зюдѣ;
 „а буде въ большей широтѣ, какъ въ 50 ши или
 „60 ши градусахъ, шамъ надобно ставишь оную по-
 „чпи по отвѣсу, наклоня верхнимъ концомъ, на 8
 „или 10 градусовъ къ Экватору, или къ полуденной
 „сторонѣ, и къ срединѣ той полосы привязавъ
 „двумя снурками закаленной спальной бруска,
 „чистой обдѣлки, длиною въ 8 или 9 дюймовъ, и
 „послѣ взявъ другую желѣзную полосу около 2 хъ
 „футовъ длиною; а лучше такое желѣзо, которое
 „много употребляемо было, для загребанія жару
 „въ печи, въ горнѣ или въ каминѣ: по тому что
 „оное желѣзо отъ долгаго употребленія уже не-
 „сколько намагничено бываеъ. Къ сему годятся куз-
 „нецкія клѣщи, которыя положи въ долъ большой
 „желѣзной полосы, жжонымъ ихъ концомъ на
 „нижней конецъ спальной бруска, должно ихъ
 „въ такомъ положеніи водить вдоль бруска, прижи-
 „мая плетнѣ. Производя сіе шрени двести или три-
 „ста разъ щипцами по спальному бруску, всегда
 „въ одну сторону, то есть съ низа къ верху, ежели
 О 3 , сіе

„Сѣ дѣлается въ умѣренныхъ зонахъ, слѣдуетъ оборо-
 „шить спальной брусокъ исподнею стороною,
 „и здѣлать по нсей шакое же шреніе, то есть, столько же
 „разовъ, и тѣмъ же порядкомъ, какъ на первой.
 „Послѣ того сей брусокъ будетъ довольно намаг-
 „ниченъ. Такимъ же образомъ надобно намагнишить
 „другой, шреней и четвертой брусокъ, для того, что
 „послѣ можно онымъ великую силу придать, соединяя
 „ихъ концы попарно брусочками мѣхкаго же-
 „леза, а въ срединѣ вмѣщая дерево, какъ о томъ
 „въ Но 41 показано.

III.

О КОМПАСНОМЪ КРУГѢ И О РАЗДѢЛЕНІИ ЕГО
 НА РУМБЫ.

Фиг: 43.

45. Компасъ, есть ни что иное какъ намагниченная
 стрѣлка надѣтая на мѣдную шпильку, стоящую на днѣ
 въ ящичкѣ свѣтломъ покрытомъ; токмо сей инстру-
 ментъ для употребленія его въ мореплаваніи гораздо
 составнѣе дѣлается. Ибо отъ великаго колебанія корабля
 принуждены дѣлать компасы въ двойныхъ ящикахъ.
 Внутренній содержится въ срединѣ одного, а иногда
 въ двухъ переѣсахъ, то есть въ мѣдныхъ квадрашныхъ
 прутьяхъ, которые вкладываются одинъ въ другой,
 и на мѣдныхъ шипахъ всегда горизонтальное поло-
 женіе имѣютъ. При томъ наблюдается, чтобы въ
 спроснѣ

спроекти компаса, кромѣ намагниченой стрѣлки
отнюдь ни чего желсзнаго не упошреблять, такъ же и въ
близости компаса не было бы ни какова желсза. А по-
неже простая одна стрѣлка отъ малѣйшаго движенія
подвержена великому качанію, и скоро не можетъ
остаиваться; при томъ же кромѣ познанія на морѣ,
гдѣ Сѣверъ и Югъ, многія по оной разныя стороны не-
обходимо знать пошребно: шого ради наклѣивается
стрѣлка къ легкому изъ картузной бумаги здѣлан-
ному крушку, на которомъ начерчена, а больше
сывающъ печашная наклѣсна роза въшровъ, то есть,
кругъ радиусами своими на 32 равныя части раздѣлен-
ной, кошорыя части румбы называются.

46. Нордъ, какъ выше сказано, означивается
фигурою лилѣйнаго цѣпка, на самомъ сѣверномъ
концѣ стрѣлки; а лииѣя перпендикулярная сѣверо-
южной лииѣи показывающъ однимъ концомъ воспокъ
а другимъ Западъ, и она у мореплавателей ошѣ
въшсовая лииѣя называется. Ошѣ значишъ востокъ,
а Въшѣ западъ. Си четыре стороны Нордъ, Зюйдъ,
Ошѣ и Въшѣ, раздѣляющія компасъ и горизонтъ
на 4 равныя части почитаются за главныя въшры,
и отъ оныхъ имена прочихъ румбовъ происходятъ.

47. Румбъ въшра, средней между Норда и
Ошпа, именуется, въ рассужденіи сихъ двухъ,
нордъ

Нордъ-остъ. А такой же, между Зюйда и Оспа, называется зюйдъ-остъ, между Зюйда и Веспта зюйдъ-весптъ, а средней между Норда и Веспта, нордъ-весптъ. И такимъ образомъ горизонтъ и весь кругъ компаса на восемь частей раздѣленъ, изъ которыхъ всякая по 45 ти градусовъ содержитъ. Сии части еще пополамъ дѣлятся, и среднія румбы именууютъ по званію тѣхъ двухъ, между которыми они находятся, начиная съ именъ главныхъ четырехъ румбовъ, такимъ образомъ: Нордъ-нордъ-Остъ, Остъ-нордъ-Остъ, Остъ-зюйдъ-Остъ, Зюйдъ-зюйдъ-Остъ, Зюйдъ-зюйдъ-весптъ, Весптъ-зюйдъ-весптъ, Весптъ-нордъ-весптъ и Нордъ-нордъ-весптъ.

48. И такъ имѣемъ компасъ на 16 равныхъ частейъ раздѣленной, а въ каждой по 22 30, которыя еще пополамъ раздѣляются; токмо имена сихъ румбовъ, для сокращенія, особливимъ порядкомъ изъ прежнихъ производятся. Румбъ между Норда и Нордъ-нордъ-оспа, называется Нордъ четверть Нордъ-оспа: по тому что онъ ближе къ Норду и значить четверть расстоянія отъ Норда до Нордъ-оспа; а по другую сторону Нордъ четверть Норд-веспта, и такъ прочія. А въ Россійскомъ флотѣ оной именуется, Нордъ-тенъ-остенъ, съ голандскаго, NOORDTEN OST, что значить Нордъ къ Осту: по тому что сей румбъ есть ближайшей къ Норду отъ Оспа. Подобно сему

сему, румбъ ближней къ Нордъ осту, считая отъ N, называется Нордъ - остъ - шенъ - норденъ; а ближней къ Нордъ-осту отъ Оста, будетъ Нордъ-Остъ-шенъ-остенъ, и такъ прочія, какъ 43 фигура пока- фиг: 43.
зустъ, въ которой по употребленію въ Навигаціи имена румбовъ только начальными литерами означены: по-
сть вмѣсто нордъ - шенъ - остенъ, пишется NTO,
а у французовъ N¹/₂ NO.

IV.

О РАЗНЫХЪ КОМПАСАХЪ И О УПОТРЕБЛЕНІИ ОНЫХЪ.

49. Компасы, по которымъ на морѣ во всѣ желаемыя стороны корабль управляющъ, называются путевыя или корабельные. Содержатся они на кораблѣ въ чуланчикѣ, называемомъ Накшоусъ, который для нихъ особливо ставящя у румпельнаго колеса, поперегъ корабля, или перпендикулярно длинѣ киля. Ящики сихъ компасовъ дѣлаются совершенно квадратныя, дабы смогъ только на бумажной кругѣ, какъ онъ въ рас-
сужденіи споронъ ящика или Накшоуса находится, а не на другія предмѣты судна, какъ то на носъ или на мачты можно узнать, какимъ румбомъ корабль слѣдуетъ.

50. Есть еще другія компасы употребляемыя для познанія, на какія румбы отъ усмотрѣнныя нѣкоторыя

вдали видимыя вѣщи стоящѣ, и по тому называются
 фиг: 44. Они пель-компасы, такой компасъ 44 фигура по-
 зуетъ. При ономъ есть двѣ мишени А и В,
 сквозь копорыя смотрятъ на тѣ мѣста, копорыхъ
 понадобится знать, на какія они румбы лѣжатъ. Сей
 инструментъ подверженъ великой неспособности:
 ибо при употребленіи онаго на морѣ всегда надобно
 быть двумъ смотрителямъ, а буде на землѣ, то
 и одинъ смотря на нѣкоторой предметъ сквозь мишени
 А, В, можетъ изподоволь примѣтить по компасу и
 положеніе линіи АВ; но на морѣ для непрерывнаго
 движенія корабля учинить того невозможно: понеже
 необходимо требуется, что когда одинъ смотритъ
 сквозь мишени, другой бы тогда наблюдалъ по ком-
 пасу положеніе линіи АВ; а сіе дѣло не только
 трудно но и точности отъ него ожидать неможно:
 ибо часто случается, что одинъ въ мишени, а другой
 на компасъ смотря, въ другъ свои примѣчанія
 учинить не могутъ.

51. Но чтобъ во время наблюденія не было
 помешательства первому зрителю, то другой мо-
 жетъ примѣчать не положеніе линіи АВ, но
 нишки, которая на компасѣ отъ D на Е перпенди-
 кулярно линіи АВ протянута, на примѣръ: когда
 примѣчается, сколь далѣко отъ компаснаго Оста
 солнцъ восходитъ, тогда другой обсерваторъ смо-
 ритъ

ришѣ, на сколько градусовъ нитка DE отъ Норда или Зюйда отстоитъ. И по тому когда солнце прямо на Остѣ взоидетъ, тогда компасная линѣя Норда и Зюйда точно будетъ сходна съ ниткою DE; а ежели компасной Остѣ усмотрится въ 10 ти или 12 ти градусахъ отъ солнца, тогда и лилѣйной цѣвѣтокъ или Нордѣ настолько же отъ нитки DE удалятся. И такъ ежели случится линѣю АВ на какой нибудь предметѣ наводить, чѣмъ познать, подъ какимъ оной угломъ отъ Оста или отъ Воста отстоитъ, то хотя другой зришель и въ состоянїи усмотреть, насколько градусовъ нитъ DE отъ линѣи Норда и Зюйда лѣжитъ, однако во время движенія корабля трудно ему, для точнаго наблюденія, согласиться съ первымъ зрителемъ.

ОПИСАНІЕ НОВАГО ПЕЛЬ-КОМПАСА.

52. „ Мнѣ кажется, что лучше пель компасы
 „ инымъ образомъ дѣлать, какой мною на 45 и 46 фиг: 45
 „ фигурахъ изображенъ. У котораго внутреннїй ящикъ и 46
 „ ABDE, также квадратной; но покрытъ двумя, или
 „ четырьмя стеклами, которые надъ ящикомъ на
 „ подобїе кровли стоятъ, и свинцомъ съ замаскою
 „ связаны. Поперекъ сея стекляныя кровельки
 „ протянута нитъ AFB, прямо отъ точки А до
 „ точки В, и точно надъ центромъ бумажнаго
 „ круга С. Сверхъ того у литеры А, имѣется не
 „ большое зеркальцо АН, наклонное къ горизонту

„ на 30 или на 40 градусовъ, которое отъ часпи,
 „ изъ внутреннаго ящика, прорезомъ выпущено, наб-
 „ людая при томъ, что бы съ зеркальцо почти
 „ касалось краю бумажнаго кружка, и въ другія
 „ двѣ стороны не было наклонно.

53. „ А для признанія, въ надлежащемъ ли зер-
 „ кальцо положеніи стоить, то надобно спастъ отъ
 „ него по другую сторону компаса и смореть однимъ
 „ глазомъ, закрывашъ ли нитка свое изображеніе
 „ въ зеркалѣ, проходя чрезъ цѣнтръ бумажнаго
 „ круга. Положеніе зеркала помощію нѣкоторыхъ
 „ винтовъ поправлять весьма не трудно, ежели оно
 „ какимъ случася на морѣ повредится. На послѣ-
 „ докъ для охраненія стрѣлки потребно, что бы въ
 „ кошаромъ ни есть мѣстѣ, на внутренней сторонѣ
 „ ящика, придѣлана была не большая мѣдная пру-
 „ жина, которая бы концомъ стояла блиско надъ
 „ шляпкою С, дабы отъ сильнаго колебанія корабля,
 „ бумажной кругъ компаса, со шпильки скочить
 „ не могъ.

54. „ Употребляшъ же сей компасъ весьма способ-
 „ но. Ежели понадобится по оному узнать, на ка-
 „ комъ румбѣ компаса солнце видимо въ какой ни-
 „ будь высотѣ находится, то должно поставитъ
 „ компасъ, по присхожности на какую нибудь мягкую
 „ вещь

„ вѣщѣ, и обрашя сво къ солнцу такимъ образомъ,
 „ что бы шѣнь отѣ нитки FB, пала на самой
 „ центрѣ компаса, и смотреть, на какой она румбъ
 „ отѣ С къ В лежишѣ, на томъ же тогда и солнце.
 „ А ежели оно въ горизонтѣ и не дѣлаетъ шѣни,
 „ или когда надобно знать румбъ, на которой
 „ виденъ вдали корабль или какой мысъ, въ такихъ
 „ случаяхъ должно поставя компасъ смотреть ту
 „ видимую вѣщѣ въ зеркалѣ, разсѣкая изображеніе
 „ оныя нитью FB, и тогда однимъ взоромъ окажется
 „ на бумажномъ кругѣ у точки Н число градусовъ,
 „ или румбъ сея точки, которому противной по-
 „ кажетъ, на какой отѣ компаса предмѣтъ лѣ-
 „ жишѣ. Напримѣръ: ежели точка Н придетъ на
 „ SSW, то предмѣтъ будетъ на NNO, или N
 „ 22. град: 30. мин: къ О.

СПОСОБЪ КАКЪ ПО ПЕЛЬ КОМПАСУ УГОЛЪ МѢЖДУ КИЛЯ И ПОДЛИННАГО ПУТИ КО- РАБЛЯ ИЗМѢРЯТЬ...

55. По сему же исправному пель компасу мож-
 но узнавать, по какому подлинно румбу корабль
 слѣдуетъ, или то, на сколько градусовъ линѣя килѣ,
 или длина корабля отъ истиннаго пути склоняется.
 Компасы въ Накшоусѣ стоящія показывающіе только,
 какому румбу длина килѣ соотвѣтствуетъ; но когда

вѣтеръ не совсемъ есть попутной и парусы косо поставлены, тогда онымъ корабль склоняемъ съвасѣ въ сторону, и въ своемъ движеніи непрямо по просяженію килѣ слѣдуетъ. Сіе склоненіе или уголъ мѣжду подлиннымъ путемъ корабля и длиною килѣ именуется дрейфъ корабля. Сей уголъ бываетъ иногда больше 20 ти и 25 ти градусовъ, то есть, что корабль вмѣстѣ шествія по продолженію своего килѣ, слѣдуетъ инымъ путемъ, и въ ту сторону отъ килѣ, на показанное число градусовъ, въ которую вѣтеръ вѣетъ, что познавается такъ: ибо корабль плывя по морю сильно разсѣкаетъ воду, и тѣмъ позади себя оставляетъ слѣдъ на подобіе струи, которая долгое время бываетъ примѣтна, того ради сію струю можно за правой путь корабля признавать, и по полю компасу примѣчать, на какой она румбъ видѣтся.

56. Для лучшаго понятія о дрейфѣ пусть А В фиг: 47 (фиг: 47.) представляеть корабль, корму его лишера А, а носъ В, и парусъ ЕД, къ длинѣ килѣ не перпендикулярно, но косо поставленъ, дабы могъ приспосойной вѣтръ получить, которой дѣйствуетъ на него со стороны по линіѣ V С, тогда корабль посредствомъ паруса прямо по килю, и въ сторону движется, и будетъ свой путь по линіѣ С F, которая съ путемъ вѣтра дѣлаетъ острый уголъ В С F, равной углу G C A, и оба дрейфъ значатъ. Но по-
неже

неже корабль весьма способнѣе носомъ, нежели бокѣмъ воду разсѣкать можетъ, и для того отъ сопротавленія того мѣста воды одержимъ бываетъ, на которомъ его бокъ, какъ опершись находится: и тогда представляя свой носъ вътрю, самъ къ вътрю восходитъ, подобно боту, которой на широкой рѣкѣ въ косъ противъ теченія идеть. Полезнѣе бы всего было, естли бы корабль со всемъ воду бокѣмъ не раздѣлялъ, и ни какому дрейфу подверженъ не былъ. Се бы дѣйствительно учинилось, сжели бы можно у кораблей носы чрезвычайно острые дѣлать. А понеже нельзя того миновать, что бы не было у кораблей дрейфу, то надлежитъ по пель компасу примѣчать величину склоненія или угла ВСЕ; по тому что струя СС, которая на водѣ позади корабля остается, всегда съ путемъ его СЕ, въ одной прямой линіи находится.

V.

О СКЛОНЕНІИ КОМПАСА.

57. Къ познанію подлиннаго пути корабля, еще потребно всегда и вездѣ знать осклоненіи компаса или о погрѣшности его стрѣлки, которая, вмѣсто точнаго показанія Норда и Зюйда и прочихъ румбовъ, значить иныя, много либо мало съ пѣми несходныя.

несходныя стороны, по разнымъ мѣстамъ зѣмли, въ которыхъ бытъ случится. Сѣе склоненіе компаса въ нѣкоторыхъ мѣстахъ бываетъ очень велико. На голландскихъ берегахъ онаго отъ 18 до 20 градусовъ, а у гудсонскаго залива въ сѣверной Америкѣ почти въ двое того больше примѣчно.

58. Если сѣверной концѣ компасной стрѣлки отъ меридіана на нѣсколько градусовъ къ востоку отстоитъ, тогда склоненіе называется восточное, а буди къ западу, то западное. Но какъ сѣе склоненіе на одномъ мѣстѣ по всѣмъ компасамъ бываетъ одинакое; слѣдственно оно отъ общей причины зависитъ, и безъ сумненія отъ того, что полюсы земли, за магнитъ признаваемой, не сходны съ нѣми подлинными земными полюсами, которые точю въ 90 градусахъ отъ Экватора отстоятъ. Припомъ же склоненіе компаса почти во всѣхъ мѣстахъ земли по всягоду убавляется, либо прибавляется, и чрезъ то догадывающся, что и магнитныя земныя полюсы таковой же переменѣ подвержены.

59. Знаючи склоненіе компаса, румбы онаго поправлять уже не трудно и сея погрѣшности миновать, на примѣръ: ежели слѣдуемъ по компасу на Нордъ, имѣющемъ склоненія 11 15 къ востоку, то явно, что путь нашъ не по меридіану, но на **НТО**
лжишъ

лежитъ, а по тому и другіе восточные румбы компаса отъ истиннаго Норда удалятсѣ, а къ подлинному Зюйду приближатсѣ. И шакъ вмѣсто румба по компасу NO, будетъ истинной румбъ NOTO, а вмѣсто Оспа придетъ OTS; но съ западными румбами совсемъ противное тому дѣлается. Компасные той спороны румбы на столькоже подвинутся къ истинному Норду, а отъ Зюйда удалятсѣ. И шакъ слѣдуя по такому компасу на W, надобно за подлинной румбъ признавать WTN, а желая плыть на NW, должно править корабль по компасу на NWTN.

60. Ежели бы склоненіе компаса на всякомъ мѣстѣ было не перемѣнное, и естли бы внутри земли непрестанно новыхъ перемѣнъ не происходило, отъ которыхъ магнитные ея полюсы свое положеніе перемѣняютъ, то можно бы подражать многимъ мореплавателямъ, которые во всемъ дѣлѣ только на старинныя журналы или записки полагаются. Весьма опасно такимъ мѣбнїямъ послѣдовать. Не безвѣзвѣстно о бѣдственныхъ приключенїяхъ, какія въ аглинскомъ каналѣ съ мореплавателями случались, кои по несчастїю думали, что склоненіе компаса чрезъ 20, или 30 лѣтъ не перемѣнилось; а оно на берегахъ Францїи отъ 18 до 20 минутъ чрезъ годъ къ западу прибавляется, и шамъ онаго до 17 ши градусовъ бываетъ. Но сїя перемѣна склоненїя есть не порядочна; иногда

Р

стрелка

спрѣлка назадъ отходитъ и не вездѣ одинакимъ порядкомъ перемѣняется. Въ южной Америкѣ склоненіе компаса восточное, и тамъ сія перемѣна весьма есть меньше здѣшней: и такъ изъ сего довольно явствуетъ, что неминуемо вездѣ и всегда о повѣреніи компасовъ надлежитъ стараться.

СПОСОБЫ, КАКЪ НАХОДИТЬ СКЛОНЕНІЕ КОМПАСА.

61. Многихъ есть способы, какъ сыскивать склоненіе компаса, и всѣ они состоятъ въ сравненіи по нѣкоторымъ обстоятельствамъ компасныхъ румбовъ, съ подлиннымъ положеніемъ странъ мира или горизонта, изъ которыхъ слѣдуетъ.

62. СПОСОБЪ ПЕРВОЙ хотя полярная звѣзда, о которой въ No 5 мѣся книги сказано, около сѣвернаго полюса весьма малой кругъ описываетъ, и по немногу отъ меридіана на право и налѣво отходитъ, однако она подвѣжды въ сушки черезъ него переходитъ, и въ оныя моменты прямо на подлинной Нордѣ видится. И такъ надобно только наблюдать, когда она прямо надъ полюсомъ, или подъ полюсомъ сызаетъ, и смотрѣть тогда по компасу, прямоли сѣверной конецъ спрѣлки прошивъ ея стоить. Для сего можно употреблять компасъ въ-фигурахъ

45 и 46 представленной. Ежели сѣверной конѣцѣ стрѣлки не прямо на ту звѣзду, но опѣв неся на несколько градусовъ къ востоку или къ западу станеть, тогда то число градусовъ будеть склоненіе компаса восточное, или западное. Время, въ которое по полярной звѣздѣ должно искать склоненіе компаса, узнать неспрудно: ибо сія звѣзда въ нынѣшнемъ вѣку состоить мѣжду сѣвернаго полюса и другой сѣвѣлой звѣзды, мореплавателямъ подѣ именемъ касіопейной груди довольно извѣстной. И такъ, ежели полярная звѣзда усмотрится надѣ сою звѣздою, тогда находится она сама выше полюса; а подѣ звѣздою бываетъ ниже полюса, и оба сіи момента бывша полярной звѣзды на меридіанѣ можно узнать по отвѣсу, примѣчая обѣ ли оныя звѣзды противъ нитки отвѣса кажутся.

63. СПОСОБЪ ВТОРОЙ. склоненіе компаса можно еще находить по двумъ соотвѣпствственнымъ обсерваціямъ солнца, изъ коихъ одна до полудни, а другая послѣ полудни учинены. Сіе наблюденіе требуетъ двухъ обсерваторовъ, и за неимѣніемъ лучшаго инструмента можно употребить показанной чрезъ фигуру 3 ю. Одинъ изъ нихъ долженъ по утру, въ которомъ ни есть часу, смотреть расстояние солнца опѣ зенифа, а другой въ тоже самое время примѣчать по пель компаса, какъ солнце въ рассужденіи компасной стрѣлки, указующей линію Сѣвера и Юга находится.

64. Послѣ того должно ожидать, какъ солнце, прошедъ меридіанъ придетъ къ тому же расстоянію отъ зенифа, какое поутру усмотрено. И тогда одному смотреть, какъ солнце понижаясь, на то расстояние придетъ, а другому въ тошъ же моментъ по компасу примѣшшь, на какомъ оно румбѣ будетъ. По окончаніи сего, ежели окажется что солнце по полудни на столько же отстоитъ отъ компаснаго меридіана, на сколько въ другую сторону поутру, то сѣ есть признакъ, что компасъ не имѣетъ склоненія, и Сѣверъ и Югъ прямо показываеиъ. А ежели оныя расстоянія солнца не равны, то компасъ имѣетъ склоненіе, и оно равно половинѣ разности мѣжду оныхъ расстояній.

65. Ежели на примѣрѣ: солнце поутру примѣчено по компасу на SO, или въ 45 градусовъ отъ Зюйда къ Оспи; а по полудни оно находилось въ такомъ же расстояніи отъ зенифа, въ какомъ поутру; но въ западной сторонѣ усмотрено на SW, то есть въ 45 градусовъ отъ Зюйда къ Весту, слѣдственно компасная стрѣлка прямо по меридіану стоить, и компасъ склоненія не имѣетъ.

66. Но ежели бы вмѣсто 45 градусовъ примѣченнаго расстоянія по полудни нашлось 55 градусовъ, тогда разности будетъ 10 градусовъ, а склоненіе

ком-

компаса 5 градусовъ западное: по тому что когда конецъ спрълки не придетъ на средину дуги, опредѣленной по двумъ observaціямъ, тогда оной на столько же по одной observaціи за средину перейдетъ, сколько по другой не дойдетъ, или одно примѣченное по компасу расстояние, тѣмъ есть мѣньше подлиннаго, чѣмъ другое больше; того ради надлежитъ за склоненіе компаса брать половину разности мѣжду оныхъ расстояній. Въ семъ примѣрѣ сысканное склоненіе компаса есть западное, по тому что компасной Зюйдъ поутру былъ ближе къ солнцу, нежели по полудни, и отъ того оной Зюйдъ больше подвинулся къ подлинному востоку, а Нордъ къ западу.

67. СПОСОБЪ ТРЕТІИ. Склоненіе компаса на морѣ больше по восхожденіямъ и захожденіямъ солнца изобретають; однако предпочишая observaцію захожденія, для того, что къ оной можно заблаговремениѣе прѣуготовиться. Сперва надлежитъ по вычисленію, сыскать, (о чѣмъ послѣ будетъ показано) въ какомъ расстояніи солнце взойдетъ или зайдетъ отъ подлинной точки востока, или запада; а по томъ смотреть поутру или въвѣчеру по пель компасу, подлинно ли солнце въ такомъ расстояніи отъ компаснаго Оста: взойдетъ, или отъ Веста зайдетъ, какъ по вычисленію найдено. По сему способу одной

обсерваціи довольно, и мореплавателю употребя пель
компасъ фигуры 46, одинъ безъ помощника оную учи-
нить въ состояніи.

68. Расстояніе, въ какомъ солнце или звѣзда
отъ точки подлиннаго востока или запада восходишь,
или заходишь амплитудъ называется. Амплитуды,
сывающъ восточные или западные, въ рассужденіи вос-
хожденія или захожденія свѣтила. Расстояніе сго
при восхожденіи отъ истиннаго Оспя именуется
амплитудъ восточной, а располніе въ какомъ оно
отъ подлиннаго Вестя заходишь, называется ам-
плитудъ западной. Въ прочемъ ежели сысканной
по вычислѣнію амплитудъ явится во всемъ сходенъ
съ усмотреннымъ по компасу, тогда оной компасъ
не имѣетъ склоненія, а когда оныя два амплитуда,
между собою не сходны, тогда компасъ признавать
должно за не исправной.

69. Положимъ на примѣръ: что солнце по
вычислѣнію должно заходишь въ 10 пи градусахъ,
отъ истиннаго Вестя къ Норду, а дѣйствительно оно
зашло только въ 8 пи градусахъ отъ компаснаго
Вестя къ Норду. Изъ сего явствуетъ, что компасъ
имѣетъ склоненіе 2 градуса, и при томъ восточное,
для того что компасной Нордъ на 2 градуса отъ
истиннаго къ Оспи отстоитъ; но о семъ въ главѣ
седьмой, книги четвершой, пространнѣе изложено.
70.

70. На концѣ, сыскавъ склоненіе компаса, уже не оспасіся больше въ его дѣйстви сумнѣваться, и можно по оному всегда познавать, какимъ подлинно румбомъ корабль слѣдуетъ. Но въ мореплаваніи сего знанія для счисленія корабельнаго пути не довольно, а надобно еще о скорости его хода знать, и какимъ образомъ переплытой путь измѣрять, шого ради о семъ въ слѣдующей главѣ предлагаемъ.

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О СПОСОБѢ, КАКИМЪ ОБРАЗОМЪ СКОРОСТЬ КРАБЕЛЬНАГО ХОДУ И ПЕРЕПЛЫТОЙ ПУТЬ, ПОСРЕДСТВОМЪ ЛАГА, ПОЗНАВАТЬ.

I.

71. Всѣ способы для измѣренія корабельной скорости, по нынѣ употребляемые, съ основаніемъ лага не разишя. Между сѣ, какъ думаю, первой о семъ инструменѣ описаніе издалъ; хотя онъ въ своихъ сочиненіяхъ, напечатанныхъ 1631 году, о томъ, какъ уже издавна употребляемому средству объявлялъ. Лагъ есть малой кусокъ дерева къ тонкой долгой веревкѣ, (лишь называемой) привязанной. Сей лагъ бросающъ съ кормы въ подвѣтренную сторону.

сторону въ море, и отъ него, какъ отъ не подвижнаго пункта, о скорости корабельнаго хода рассуждають, смотря сколько въ извѣстное время линия съ корабля сойдеть. Понеже линя выпускается по мѣрѣ движенія корабля съ тѣмъ, чтобы лагъ въ морѣ неподвижнымъ оставить; и потому сколь много во время мѣтанія лага сойдеть веревки съ корабля, столько и расстояние кораблемъ въ то время переплытаго считаютъ. Зная расстояние, переплытое въ какое нибудь извѣстное время, можно по пропорціи узнать сколько онъ перейдетъ въ целой часъ, или въ сутки, или какъ долго сила вѣтра не переменится и другія обстоятельства, кораблю одною скоростью плыть не попрепятствуютъ.

72. Лагъ обыкновенно дѣлается изъ куска дерева наподобіе треугольника исосцеля, котораго высота бываетъ до 7 дюймовъ, а къ нижней или коронкой его сторонѣ прикрѣпляютъ столько свинцу, чтобы лагъ почти весь въ воду погрузъ и своею плоскостью перпендикулярно горизонту стоялъ. Сте положеніе требуется для того, чтобы лагъ былъ остойчивѣе на одномъ мѣстѣ, и отъ вѣтра въ прикрытіи находился. Концы линя раздѣленъ на два короткія кончика, изъ оныхъ одинъ укреплень къ верхушкѣ лага, а на другомъ привязанъ деревянной гвоздикъ, которой втыкается, въ сѣдину коронкой стороны лага, и оной гвоздикъ съ концомъ, когда
линя

линь сильно помянется, изъ скважины выходитъ, и тогда способнѣе лагъ плашмя по водѣ на корабль шацишь можно.

73. Помянутой гвоздикъ въ нижней край лага втыкать неудобно, для того, что иногда случится очень въ косъ либо въ другъ тянуть лить, тогда гвоздикъ не скоро выскакиваетъ и онъ того лить рвется; но надобно укрепитъ къ нижнему краю лага кончикъ веревки съ деревянною трубкою, и въ оную поить гвоздикъ вкладывать, дабы онъ и та трубочка, или кусокъ дерева съ дыркою, во всякомъ присяганіи лага на корабль, въ долъ ихъ чинимомъ свободнѣе расходились. По окончаніи дѣйствія лагомъ надобно тянуть его на корабль сперва полегоньку, наблюдая, чтобъ прежде деревянной гвоздикъ изъ той скважины выдернуть и лагъ за одинъ оспрой уголокъ на корабль присягивать было можно.

74. Всѣ помянутое расположеніе, то есть пушло и свинецъ при лагѣ суть причиною, что онъ во время дѣйствія стоя прямо въ морѣ поспавляетъ противъ волны свою большую поверхность, и лучше свое спояніе хранишь. Время дѣйствія лагомъ обыкновенно полминуты или 30 секундъ продолжается, и въ началѣ онаго штурманъ долженъ на лагъ непрестанно смотрѣть, и по тому лить порядочнѣе на воду спускать, дабы онъ

С

умбрен-

умѣренно могъ вытягиваться. Сей линь навѣшѣвается. Сей линь навѣшѣвается на вьюшкѣ, которую во время дѣйствія по мѣрѣ корабельнаго хода скорѣе и шире вершешъ должно. Время полуминушы или 30 ти секундъ, въ которое сѣ дѣйствіе продолжается, счищаютъ не съ того момента, какъ лагъ въ море бросаѣтъ, но когда уже онъ отъ кормы почти съ длину корабля отойдетъ и совсемъ выйдетъ изъ той сильно вертящейся воды, которая позади кормы на подобіе долгой струи останеся. и отъ части за кораблемъ слѣдуетъ: и для того съ длину отъ лага на линѣ особливимъ значкомъ замѣчаютъ, которой, какъ скоро по спускѣ лага на море въ руку придетъ, тогда начинаютъ счетъ 30 ти секундъ, и въ то самое время полуминушую песочную склянку оборачиваютъ.

75. Линь отъ того значка раздѣленъ на многія равныя части, которые влѣшенными въ него узелками замѣчаются, дабы по онымъ, и въ ночную шѣмню выпущенное число частей можно оцупомъ узнавать. Первая часть отъ значка замѣчена однимъ узломъ, въ концѣ двухъ частей есть два узла, въ концѣ третьей три узла, и такъ далѣе: и по тому же части просто узлами называются, изъ которыхъ всякая равна 120 й части одной трети морской французской лиги или цѣлой итал: милѣ, согласно съ полминушою времени, что дѣлаетъ точно 120 ю же часть цѣла-

цѣлаго часа. И тако сколько узловъ перейдетъ корабль въ полминуты часа, столько бываеиъ и цѣлыхъ минутъ земнаго градуса, или столько третей морской лиги въ часъ сво ходу. Напримѣръ: ежели скорости корабля есиъ одинъ или два узла въ полминуты, тогда онъ въ цѣлой часъ переплывеиъ во сто дваиъдцать разъ того больше, то есиъ одну или двѣ трети лиги; а когда спустииъся линия въ полминуты 9, или 10 узловъ, тогда извѣстнo, что въ цѣлой часъ 3 или $3\frac{1}{2}$ лиги перейдеиъ, а италианскихъ 9 или 10 миль въ одинъ же часъ.

76. Преждѣ сего (Но 31.) уставиена трѣть морской лиги или италианская миль въ 950 тоиъзовъ парижскихъ, то есиъ въ 5700 фушовъ. И такъ ежели взяти изъ того 120 ю часть, то будеиъ она въ $47\frac{1}{2}$ парижскихъ фушъ или аглинскихъ $50\frac{1}{2}$ фуша: слѣдственнo и линия лага надобно раздѣлять узлами, точно прошивъ оной длины одинъ опдругова то есиъ расстояние мѣжду узлами ни долѣ ни короче $50\frac{1}{2}$ фушъ полагаиъ; даы можно счилять переплышой путь кораблемъ италианскими мильми, или третими одной лиги, а на время дѣйствія лагомъ употреблять только полминуты или 30 секундъ: по тому что всякое иное между узлами расстояние не можеиъ соотвѣтствовати ни величинѣ зѣмнаго градуса, ни же точному мѣдленію полминуты часа,

которое произведено отъ числа часовъ въ суткахъ и отъ 60 минутъ во всякомъ часъ содержимыхъ. Въ первой книгѣ (№ 76.) показано, какимъ образомъ дѣлать простой пендулъ или маѣтникъ, махами своими точно секунды часа показующей. И такъ на морѣ, хотя не всегда, однако въ пристойныя случаи шѣмъ пендуломъ полуминутныя песочныя склянки временно повѣрять можно.

II.

О НЕСОВЕРШЕНСТВѢ ВЫШЕ ОПИСАННАГО ЛАГА И О ИСПРАВЛЕНІИ ОНАГО.

77. Хотя къ составленію вышеспомянутаго лага и лучшее средство употреблено; однако сей инструментъ нѣкое особенное шокмо движеніе корабля, въ рассужденіи моря показывающъ; по тому что лагъ во время дѣйствія на всякомъ мѣстѣ почитающъ за совершенно не подвижную вѣщъ, несмотря что когда есть теченіе моря въ какую нибудь сторону, тогда оно движетъ и лагу и ходу корабля сообщающа. Ипаче симъ инструментомъ можно познавать только разность между скоростью корабельнаго ходу и теченія моря, ежели оба ихъ движенія будутъ въ одну сторону; когда же одно другому суть противны, тогда сумма ихъ скоростей, а не подлинная скорость корабля находится.

78. По многимъ надѣжнымъ наблюденіямъ извѣстно, что море въ жаркомъ поясѣ течетъ къ западу и оно по срединѣ Оксана больше 6 ти ишал: миль въ суши переходить. И такъ сжели въ такихъ мѣстахъ случится плыть на Востъ, гдѣ не прерывное теченіе есть на Востъ же, и скорость корабля по обыкновенному лагу искать, тогда не употребя не доѣдомаго движенія лага отъ теченія моря, найдется только та скорость корабля, чемъ она превосходитъ скорость теченія моря. А когда поидемъ тамъ на Остъ, то есть противъ теченія, тогда получимъ скорость своего корабля гораздо больше, нежели какова она подлинно есть: по тому что къ истинной скорости корабля прибавляется еще скорость теченія моря, которою лагъ отъ корабля отходитъ.

79. Видалъ я такихъ мореплавателей, которые не зная о теченіи океанскихъ водъ въ жаркомъ поясѣ, иногда раздѣленіе своего лаг-линя, либо мѣденіе песочной склянки перемѣняли. Когда они плыли изъ Европы къ американскимъ островамъ, и мѣру мѣжду узловъ въ 50 $\frac{1}{2}$ футовъ полагали, какой подлинно быть должно, то всегда имъ случалось, землю прежде ихъ чаянія видѣть; тогда они думая, что развѣзаніе ихъ лаг-линя было не вѣрно, и расстояніе мѣжду узловъ очень велико, убавляли оно,

дабы въ полминуты больше узловъ выходило, и шѣмъ персплышое число миль по больше учинилось. Сіе поправленіе приводило ихъ въ великую погрѣшность, незная того, что надлежало къ движенію корабля отъ силы вѣтра, приложитъ не довѣдомое имъ теченіе моря, кое большую скоростъ кораблю и движеніе лагу причиняло, теченіе котораго, какъ выше сказано, тамъ больше 6-ти миль въ сутки бывашъ. По возвращеніи ихъ изъ Америки уже сего несходства въ числѣніи не имѣли, но тому что всегда иною дорогою возвращались: ибо сперва выходяшъ скоро изъ жаркаго зона, правя корабль прямо на Нордъ; по томъ получа переменныя вѣтры, принуждены бывающъ часто свой путь перемѣнять.

80. „ Для изъясненія шѣхъ обстоятельствъ
 Фиг: 48. „ положимъ, что АВ, (фиг: 48.) значить скоростъ
 „ корабля, которую онъ отъ силы вѣтра въ полминуты
 „ имѣетъ, и что въ то же время море персплышъ отъ
 „ А къ С, по линіѣ АС; тогда корабль будучи под-
 „ верженъ двумъ движеніямъ не можетъ плыть
 „ по линіѣ АВ, по тому что теченіе слѣдующее
 „ паралельно линіѣ АС, ему въ томъ препя-
 „ ствуетъ; не пойдетъ же и по одной линіѣ съ тѣче-
 „ ніемъ, для того что вѣтеръ гонитъ его по линіѣ
 „ АВ. А чтобы опредѣлить подлинной путь корабля,
 „ то надобно начертить паралеллограмъ АВРС, и про-
 вести

„вѣсть дѣгональ АС, тогда корабль отошедъ отъ
 „почки А, пойдетъ по линіѣ АС, и придетъ къ
 „почкамъ К, L, G, въ тоже время, въ какое можетъ
 „дойти до точекъ Е, F, В одною силою вѣтра
 „безъ теченія; а теченіе моря тогда отъ почки А
 „дойдетъ до точекъ Н, I, и С.

81. „Итакъ ежели случится тогда
 „мѣрять лагомъ скорость корабельнаго хода, то
 „оной лагъ, вмѣсто того, чтобы стоялъ въ водѣ
 „неподвижно, пойдетъ вмѣстѣ съ теченіемъ воды,
 „и переплыветъ пространство АС, и въ точки Н, I, С
 „придетъ въ тоже мгновеніи, въ какія корабль до
 „точекъ К, L, G, дойдетъ..

82. „При томъ же линъ будетъ протягаться
 „по линіямъ НК, IL, СG, а на кораблѣ подумаютъ,
 „что оной во время дѣйствія на одномъ мѣстѣ
 „остается; по тому что въ рассужденіи корабля
 „тоже всегда имѣетъ положеніе и на одинъ румбъ
 „видится. Слѣдъ же позади корабля видимой пе-
 „реидетъ теченіемъ отъ ЕА, на линію КН, бу-
 „детъ корабль дойдетъ къ точкѣ К; а когда онъ
 „до точки L, дойдетъ, тогда слѣдъ его АF при-
 „детъ на линію IL, потомъ слѣдъ будетъ на ли-
 „нѣ ГС, ежели корабль доплыветъ до мѣста G. Но на
 „кораблѣ о сей струѣ, такъ же и о лагѣ, подума-
 „ютъ.

„ ютъ, что они суть не подвижны; хотя лагъ дѣйстви-
 „ тельно перейдетъ отъ А, до С: и на послѣдокъ
 „ длину линия СГ почтутъ за путь корабля, не-
 „ зная, что подлинной его ходъ по линіѣ АГ
 „ простирается.

83. „ Изъ предписаннаго явствуетъ, что по разному
 „ положенію линіи АС пѣченія, въ рассужденіи на-
 „ чального пути корабля АВ, дѣгонали АГ показующей
 „ дѣйствительной переходъ корабля, можетъ длин-
 „ нѣе и короче быть. Уголъ ВАС, бываетъ тогда тупые,
 „ когда пѣченіе есть больше встрѣчное корабель-
 „ ному пути АВ, и уменьшая ходъ, подлинной путь
 „ АГ короче прежняго дѣлаеиъ. Напротивъ того уголъ
 „ ВАС, бываетъ острымъ, когда пѣченіе прибавляетъ
 „ ходъ кораблю, и соединяясь съ его ходомъ ВА, силою
 „ вѣтра произведеннымъ, подлинное расстояние АГ
 „ увеличиваетъ. Много въ томъ не счастливы море-
 „ плаватели, что выключая нѣкоторыя мѣста, гдѣ
 „ могутъ для морскаго пѣченія частыя примѣчанія
 „ чинить, во многихъ не извѣстно имъ ни о скорости
 „ пѣченія, ниже о сторонахъ его стремленія; когда
 „ нѣтъ тамъ ни какихъ окрестностей, по которымъ
 „ бы о томъ дознаться было можно. Хотя не все
 „ индѣ движется, но все кажется въ движеніи, и
 „ трудно всемъ видѣ распознать, въ какомъ что
 „ состояніи подлинно находится.

84. „ Я думаю, что нѣтъ средства къ преодолѣнiю
 „ той трудности, когда тѣченіе морской воды очень
 „ глубоко простирается. Но ежели оное движеніе
 „ есть только наружное, и будѣ не углубляется
 „ больше какъ на 50 или 60 футовъ, что обыкновенно
 „ бытъ долженствуетъ; по тому что многія при-
 „ чины, которыя морскую воду въ движеніе при-
 „ водятъ, суть наружныя и только на ея поверхность
 „ дѣйствуютъ; того ради нешто перемѣня въспросни
 „ лага можно будеть по оному къ нашей пользѣ и въ мор-
 „ ской глубинѣ не подвижную точку находить.

85. „ Положимъ, что лагъ ВАС, (фиг: 49.) фиг: 49:
 „ вмѣсто имѣющагося въ нѣмъ куска свинцу, держишь
 „ на веревочкѣ АГ, привѣсь ГН, столь глубоко
 „ опущенной, что бы онъ совершенно въ шихо стоящей
 „ водѣ находился; тогда сей привѣсь, будучи почти
 „ не подвиженъ, не допуститъ лага ВАС, теченію
 „ послѣдовать. Въ семъ поправленномъ лагѣ потреб-
 „ но, что бы веревка ГА была одна съ веревкою
 „ АОЕ, которая отъ лага на корабль къ Е протя-
 „ гается, и продевалась бы сквозь лагъ ВАС, которой
 „ сверху въ низъ проверченъ, и сысподи до поло-
 „ вины вышоченъ, для того, что ежели по окончаніи
 „ дѣйствія пошлется лагъ на корабль, и какъ
 „ скоро кончикъ СД, съ лагомъ разлучится, тогда
 „ бы могъ привѣсь ГН въ полѣ мѣсто лага войти
 Т и съ нимъ

„и съ нимъ вмѣстѣ на корабль пришнянутъ былъ. При
„мѣшаніи лага надобно сей привѣсъ СН, на 40
„или на 50 футовъ въ глубину опускать; но по-
„требно иногда и поглубже его погружать, для
„примѣчанія пожелали изъ того слѣдствіе выходить.

86. „Правда что надобно привѣсу чрезмѣрно
„великому быть, дабы лагъ ВАС на морскомъ пѣ-
„чснѣи совсемъ не подвиженъ былъ. Но по крайней
„мѣрѣ должно дѣлать оной привѣсъ СН какой ни есть
„извѣстной величины, чтобы можно мѣжду двумя
„поверхностями (лага ВАС и привѣса СН:) не-
„премѣнную пропорцію имѣть, и къ тому приводить,
„дабы лагъ всегда только въ домой части наружнаго
„печенія моря подверженъ былъ. Лагъ ВАС
„надобно дѣлать конусомъ, на подобіе сахарной
„головы, у котораго стороны АВ, АС, длиною
„на 6 дюймовъ, діаметръ основанія на 3 дюйма;
„привѣсъ же СН, надлежитъ составить изъ двухъ
„жестяныхъ равныхъ квадратовъ, которыхъ каждая
„сторона въ 9 дюймовъ и $8\frac{1}{2}$ линій, и оныя дѣ-
„ганалями пересѣкались бы перпендикулярно. Сей
„привѣсъ СН съ нѣкоторою при немъ малою тяжестью
„великую поверхность представлять будетъ тихой
„водѣ, и чрезъ то лагъ только малую часть скорос-
„ти печенія моря на себя приметъ. Непрудно
„и по опытамъ изслѣдовать, что оной не больше
„пятой части той скорости подверженъ будетъ.

87. „Слѣдственно простой лагъ, для сравненія
 „сб новымъ, всегда употребляшь надлежитъ, кромѣ
 „мелководныхъ мѣстъ, и гдѣ можно опустить
 „привѣсѣ ГН, до самаго дна, тамъ новой лагъ
 „будетъ стоять, какъ на якорѣ, не перемѣняя сво-
 „его мѣста и истинной ходъ корабля показывать;
 „но на открытомъ морѣ необходимо надобно оба
 „лага употреблять, однако оными не чаще, какъ
 „обыкновенно надлежитъ дѣйствовать. Довольно
 „если оба оные попеременно чрезъ полчаса или
 „чрезъ часъ употреблены будутъ, смотря на сѣ,
 „сколь часто перемѣняется быспрота корабельнаго
 „ходу. Въ такихъ случаяхъ простой лагъ всю
 „скорость теченія; а новой только пишу ея часть
 „будетъ показывать: и такъ по окончаніи дѣйствія
 „обоими лагами, надобно смотреть, сколько есть
 „разности мѣжду сысканныхъ по нимъ скоростей
 „корабля, которая равна будетъ четверемъ пяти-
 „намъ цѣлой скорости теченія: слѣдственно чет-
 „вертая часть сея разности будетъ поправлені-
 „емъ къ сысканной по новому лагу скорости.

88. „Положимъ на примѣръ, что по простому лагу
 „въ часъ примѣчено 7 узловъ, а по новому 9 узловъ,
 „разность оныхъ есть 2 узла, которой четвертая
 „часть будетъ полбузла, что въ ономъ случаѣ
 „надлежитъ къ 9 ти приложить; а если бы по новому

„ лагу нашлось меньше, то надлежалобы вычиссть; и по
 „ сему подлинной ходъ корабля будеть по $9\frac{1}{2}$ узла,
 „ то есть $3\frac{1}{6}$ лиги въ часъ. Хотя сѣя сысканная ско-
 „ ростъ не самая та, какую корабль во время тѣхъ
 „ опытовъ имѣлъ, но посредственная: однако она
 „ совершенно съ тѣми сравняется, какимъ въ самые
 „ тѣ времена быть должно.

89. „ По сему же способу можно находить и
 „ rumbo теченія, начертя только фигуру или вы-
 „ числя треугольникъ, при чемъ и скорость кораб-
 „ ля найдется гораздо точнѣе предписанной, од-
 „ нако и шу въ практикѣ за подлинную признавать
 „ можно. На 50: фигурѣ линія АВ показуесть
 „ путь, по которому бы шелъ корабль, буде бы не
 „ было теченія, она же значить и слѣдъ корабля,
 „ а линія АС есть теченіемъ перейденное рас-
 „ стояніе въ то время, когда корабль силою вѣтра
 „ и тѣмъ теченіемъ дѣйствительно перешелъ діо-
 „ гональ АС, параллелограмма АВГС. При сихъ об-
 „ стоятельстввахъ простой лагъ слѣдуетъ теченію
 „ отъ А къ С, и линя его лежишь по линіѣ СС;
 „ а новой будучи удерженъ своимъ привѣсомъ ви-
 „ сящимъ въ тихостоящей водѣ перейдешъ въ то время
 „ только расстояніе АН, которое есть пятая
 „ часть теченія АС, а линя его простирается по-
 „ линіѣ NG.

90. „ Во время же дѣйствія лагами можно при-
 „ мѣшшь по пель компасу, на какія румбы копо-
 „ рой линь отъ корабля лѣжитъ; и тогда разность
 „ обѣихъ румбовъ покажетъ величину угла CGN ,
 „ а при томъ и стороны GC , GN будутъ извѣс-
 „ тны: ибо оныя извѣляютъ числа узловъ, поскольку
 „ которой лагъ отплылъ. И такъ слѣдуетъ только
 „ начертивъ циркулемъ точную фигуру треугол-
 „ ника CGN : здѣлавъ сперва уголъ G равенъ
 „ сысканному, а стороны GC , GN , во столько
 „ разныхъ частей отмѣшшь, сколько узловъ по
 „ опытамъ явилось. Послѣ того надлежитъ взять
 „ четверть лини CN , и положишь отъ N до A ,
 „ тогда линія AC покажетъ скорость и путь те-
 „ ченія, а проведенная линія AG явитъ дѣйстви-
 „ тельную скорость и подлинной путь корабля.

91. „ Уголъ CGN безъ сумненія можно брать
 „ за составленной отъ румбовъ веревокъ обѣихъ лаговъ:
 „ ибо хотя вѣтеръ имѣ и нарочитую кривизну при-
 „ чиняетъ, однако онъ на оба линя почти рав-
 „ но дѣйствуетъ. При томъ въ самой практикѣ вмѣсто
 „ угла NGA можно четвертью увеличить уголъ
 „ CGN , чтобъ имѣть уголъ CGA . Сыскавъ величину
 „ сего угла CGA , вѣдомо будетъ, чѣмъ надлѣжитъ
 „ поправить видимой путь CG , не по линю прос-
 „ шаго лага, но по шрутъ отъ корабля примѣченной,

„ и можно узнать по положенію новаго лага, въ
 „ которую сторону то поправленіе учинить надле-
 „ жишь. Напримѣръ: ежели Нордъ есть въ верху
 „ фигуры, и струя GC усмотрена съ корабля на
 „ SW , тогда видимой путь CG или AB будетъ
 „ на NO ; и естли уголъ CGN въ 4 градуса, то
 „ цѣлой уголъ CGA будетъ въ 5 градусовъ, ко-
 „ торому отъ линіи GC надобно быть къ Зюйду:
 „ для того что линя новаго лага GN въ ту же сто-
 „ рону лежитъ: слѣдственно линя GA будетъ
 „ на SW 5. градусовъ къ Зюйду; но понеже ко-
 „ рабль идетъ отъ A къ G , того ради подлинной
 „ его путь есть NO , 5. градусовъ къ Норду,
 „ противно Зюйдъ - Весту 5 градусовъ къ S .

III.

способъ, какъ опредѣлять скорость
 корабля, посредствомъ силы водя-
 ной упорности.

92. „ Скорость корабля можно рассуждать еще по у-
 „ даренію морской воды, на какую нирудь опредѣленной
 „ величины повсрхность. Хотя о семъ способѣ мно-
 „ гіе математики писали, но я упошребленіе
 „ оного подробно слѣдующимъ образомъ изясняю. Еже-
 „ ли съ корабля опущены въ морѣ до нѣкоторой глубины
 „ на веревкѣ пушечное ядро, или иной, мѣшаческой
 „ совершемъ

„ совершенно круглой шаръ, тогда чемъ быстрее пой-
 „ деть корабль, тѣмъ больше такой шаръ получитъ
 „ отъ воды упорности. Надлежитъ чтобъ шаръ споль-
 „ глубоко погружъ, дабы не порядочному ударенію
 „ отъ текущей воды подверженъ не былъ: ибо когда онъ
 „ достоящей воды погруженъ будетъ, то все получае-
 „ мое удареніе будетъ зависить токмо отъ скоро-
 „ сти корабля, какою онъ за собою шаръ влечетъ.
 „ Слѣдующая таблица показываетъ скорости корабля
 „ пропорціональныя силамъ упорности, какія могутъ
 „ получить шары двухъ разныхъ величинъ, одинъ
 „ на 6 дюймовъ, а другой на двѣ фута въ діаметрѣ-
 „ рахъ. Скорости показаны въ морскихъ лигахъ съ ихъ
 „ десятинами, сколько оныхъ корабль въ одинъ часъ пе-
 „ реходитъ. Напримѣръ: когда упорности шару одного
 „ фута въ діаметрѣ есть 42 $\frac{1}{2}$ фунта, то въ таблицѣ
 „ скорости корабля въ часъ 2.0, то есть точно 2
 „ лиги; а если оной упорности 131 фунтъ,
 „ тогда корабль переплыветъ 3.5 лиги, то есть
 „ 3 лиги и 5 десятиныхъ, или 3 $\frac{1}{2}$ лиги въ часъ.

91. ТАБЛИЦА о силахъ упорности воды отъ
 разной скорости корабельнаго хода происходящихъ.

упорнос-

упорнос. шару 6 ши дюйм. вѣ діаметрѣ	упорнос. шару 12 ши дюйм. вѣ діаметрѣ	скорости корабля	упорнос. шару 6 ши дюйм. вѣ діаметрѣ	упорнос. шару 12 ши дюйм. вѣ діаметрѣ	скорости корабля
фунты париж:	фунты париж:	лиги сѣ десятин:	фунты париж:	фунты париж:	лиги сѣ десятин:
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	0. 1	18	72	2. 6
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	0. 2	$19\frac{1}{2}$	78	2. 7
$\frac{1}{4}$	1	0. 3	21	84	2. 8
$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	0. 4	$22\frac{1}{2}$	90	2. 9
$\frac{1}{2}$	2	0. 5	24	96	3. 0
1	4	0. 6	$25\frac{2}{3}$	103	3. 1
$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	0. 7	27	109	3. 2
$1\frac{1}{2}$	7	0. 8	29	116	3. 3
2	$8\frac{1}{2}$	0. 9	$30\frac{2}{3}$	124	3. 4
$2\frac{2}{3}$	$10\frac{1}{2}$	1. 0	$32\frac{2}{3}$	131	3. 5
3	13	1. 1	$34\frac{1}{2}$	139	3. 6
4	15	1. 2	$36\frac{1}{2}$	146	3. 7
$4\frac{1}{2}$	18	1. 3	38	153	3. 8
$5\frac{1}{4}$	21	1. 4	$40\frac{1}{2}$	162	3. 9
6	24	1. 5	$42\frac{1}{2}$	170	4. 0
7	27	1. 6	45	179	4. 1
$7\frac{2}{3}$	31	1. 7	47	188	4. 2
$8\frac{1}{2}$	$34\frac{1}{2}$	1. 8	49	197	4. 3
$9\frac{1}{3}$	38	1. 9	$51\frac{1}{3}$	206	4. 4
$10\frac{1}{2}$	$42\frac{1}{2}$	2. 0	53	213	4. 5
12	47	2. 1	56	224	4. 6
13	$51\frac{1}{2}$	2. 2	$58\frac{1}{2}$	234	4. 7
14	56	2. 3	$60\frac{2}{3}$	244	4. 8
15	61	2. 4	63	254	4. 9
$16\frac{1}{2}$	66	2. 5	66	265	5. 0

94. „Вся трудность теперь оспается въ томъ,
 „какимъ образомъ силу ударенія воды о шаръ
 „узнавать. Хотя можно на корабль свѣсиль всю
 „силу тяжести, какую веревка привязанная къ шару
 „содержитъ; но сія сила составлена изъ многихъ
 „иныхъ, которыя всѣ порознь раздѣлишь надле-
 „житъ. Ибо вода не только шаръ, но и привязан-
 „ную къ нему веревку ударяетъ: сверхъ того,
 „хотя шаръ гораздо больше имѣетъ тяжести не-
 „жели веревка, однако и ся тяжесть уничтожаетъ
 „не должно. Ежели верхней конецъ веревки при-
 „вязать на корабль къ одному концу коромысла
 „вѣсковъ, или употребить на то римской безменъ
 „или кантарь тогда мѣры всѣхъ оныхъ силъ вкупѣ
 „соединенныхъ найдутся. Для лучшаго о семъ поня-
 „тій, пусть будетъ шаръ Р (фиг: 51) погруженъ
 „въ морѣ на 40 или на 50 футовъ до тихой воды,
 „тогда веревка СВА, содержащи шаръ во время
 „хода корабля должна изогнуться въ водѣ къ вѣрху,
 „а надъ водою до корабля А внизъ: ибо тогда
 „шаръ раздѣляя воду самъ опъ нся горизонтально
 „отражается, и по своей тяжести ко дну
 „стремится, и обѣ оныя силы (то есть упор-
 „ность воды и тяжесть шара,) во общѣ дѣлаютъ
 „у С наклонное положеніе веревки. Вся погружен-
 „ная часть ВС веревки упирается обѣ воду, и
 „опъ того нарочитой выгибъ дѣлаетъ; а въ В начи-
 „наетъ

фиг: 51.

у

настѣ

„наеиѣ гнутьея вниѣ, ради ничеиѣ не поддержи-
„мой своей шягоспи.

95. „Иѣ всего того явствуеиѣ, что веревка
„А ВС, во всѣхъ своихъ шочкахъ имѣеиѣ различ-
„ныя кривизны, и всѣ ся части подвержены раз-
„нымъ шяжестямъ и упорностямъ надъ водою.
„Наклонность ся къ горизонту или къ опѣсной
„лииѣ изслѣдовать всеиѣ способно, и припомѣ
„сѣеиѣ, какую силу шягоспи она вѣ верьху по
„длинѣ своей сносиѣ. Надлежиѣ только блокомъ
„перемѣниѣ ся проиѣженіе, дабы она къ коромыслу
„вѣсковѣ или каншаря была перпендикулярна. На
„послѣдокъ шягосиѣ шара познавѣ и веревки найдется
„положа что не лѣзя се привести вѣ равную
„шяжестъ сѣ морскою водою; отъ чего бы оста-
„шокъ дѣйствиѣ гораздо простѣе учинился.

фиг: 52 96. „По шомѣ надлежиѣ провѣеиѣ прямую
„лииѣю ГМ представляющую (фиг: 52.) гори-
„зонѣ или ватерпасную лииѣю, и ГН ей пер-
„пендикулярную показующую положеніе опѣеа, а
„послѣ назначиѣ лииѣю ГО, вѣ шакоеиѣ же на-
„клоненіи къ шѣмъ двумъ лииѣямъ, какое имѣеиѣ
„веревка АВС при вступленіи на корабль вѣ А.
„При шомѣ должно взять сѣ масштаба сшолько рав-
„ныхъ часѣѣй, сколько вѣ шягоспи, ко-
шорую

„шорую веревка сноситѣ, есть фуншовѣ вѣсомѣ
 „найдснныхѣ, и положитѣ на линѣю GO , а причемѣ
 „можно, сжели угодно, здѣлать фигуру боками вѣ
 „двое или вѣ шрое больше нежели какова здѣсь
 „для примѣру начерчена. Совершивѣ прямоугольникѣ
 „ $NGMO$, надобно отмѣшитѣ NQ равную тяже-
 „сти наружной части веревки (BA), и про-
 „вестѣ QR , поралельно кѣ NO , или кѣ GM ;
 „и такѣ означенной диагональ GR , покажетѣ поло-
 „женіе вѣ B у поверхности воды; и при томѣ онѣ-
 „же значитѣ величину тяжести, копорую веревка
 „по своей длинѣ вѣ B сноситѣ; но естѣли веревка
 „сѣ морскойю водою одной тяжести, то послѣ того
 „оспаеся только взявъ линѣю GS , за тяжесть
 „шара вѣ водѣ, и провѣдя ST паралельно кѣ NO ,
 „пересѣчь сѣю линѣю диагоналемѣ GR вѣ точкѣ T ;
 „тогда линѣя GT покажетѣ положеніе веревки
 „вѣ C у самого шара; а линѣя ST силу упорности
 „воды противѣ шара: и такѣ противѣ содержанія сѣя
 „линѣй ST вѣ вы показанной таблицѣ скорость
 „корабля. искашь надлежитѣ.

97. „Для лучшаго о томѣ изъясненія положимѣ,
 „что вѣ дѣйствиі употребленѣ былѣ шарѣ вѣ діаметрѣ
 „на футѣ, и вѣ ономѣ вѣсу вѣ водѣ 64. фунта,
 „потому что вѣ воздухѣ тянулѣ сѣ лишкомѣ 101
 „фунтѣ, а вѣ морской водѣ потерялѣ вѣсу 37 фунтовѣ

„и что веревка есть одинакой тяжести съ водою,
 „а часть ся АВ, которая въ воды въсипѣ $\frac{1}{2}$ фунта,
 „и дѣласть уголъ съ линіею опѣса на 60 граду-
 „совъ, а съ горизонтомъ на 30 градусовъ, и на
 „концѣ полная тягость по въсамъ сыскана 80
 „фунтовъ. Сіе опредѣля спрашивается, сколь вели-
 „ка есть упорность воды противъ шара.

Фиг: 52.

98. „Для рѣшенія сего вопроса здѣлай пря-
 „моугольникъ GNO, положи уголъ NGO въ 60
 „градусовъ; а на діагональ GO, 80 равныхъ частей,
 „то есть помянутое число фунтовъ; отъ GN
 „опмѣшь NQ половину части, на въсѣ части АВ
 „веревки. И тогда GQ будетъ въ $39\frac{1}{2}$ части, а
 „другой діагональ GR около $79\frac{3}{4}$, которымъ пере-
 „сѣки ST, въ точкѣ Т, здѣлавъ сперва GS въ
 „64 части длиною, которое число значить въсѣ
 „шара въ водѣ. Смѣрай по томъ линію TS, и оной
 „найдется $47\frac{1}{2}$ частей. Сіе показываетъ, что упор-
 „ности шару опѣ воды есть $47\frac{1}{2}$ фунта, чему
 „соотвѣтствуетъ въ таблицѣ скорость корабля
 „2.1 лиги, то есть 2 лиги съ десятиною.

99. „Если примѣшишь по пелькомпасу,
 „въ которую сторону во время сего опыта лежишь
 „веревка, то по сему можно узнать весьма исправ-
 „нѣе нежели по другимъ способамъ, которымъ
 румб-

„ румбомъ корабль слѣдуетъ. Но припомъ надоб-
 „ но наблюдать, что бы шаръ тогда до пихостоя-
 „ чей воды опущенъ былъ, о чемъ легко можно
 „ уѣришься, опуская его поглубже. Хошя упорность
 „ вѣсомъ на кораблѣ сысканная не будетъ одинакая,
 „ и положеніе веревки въ наклоненіи также раз-
 „ ное здѣлается, однако дѣйствіе наконецъ всегда
 „ томъ же треугольникѣ GST произведетъ, ежели
 „ шаръ въ стоячей водѣ находится. Въ практикѣ
 „ для легчайшаго сочиненія оныхъ треугольниковъ
 „ можно съ пользою употреблять морской инстру-
 „ ментъ, коимъ по французски *Quartier de*
 „ *Reduction*, называется. Оной можетъ служить
 „ и къ познанію наклоненія веревки при вступленіи
 „ ея на корабль: ибо къ нишкѣ въ центрѣ сего
 „ инструмента укрепленной можно навязать
 „ гирьку и вмѣсто отвѣса употреблять.

100. „ Но есть ли тяжесть веревки въ водѣ не
 „ равна тяжести морской воды, то предписанной
 „ способъ не будетъ со всемъ исправной; и въ такомъ
 „ случаѣ надлежитъ нѣкоторое въ рѣшеніи при-
 „ ближеніе учинить. Потребно знать сколько
 „ тянетъ въ водѣ, не вся веревка, но только
 „ часть ея длины равная линіе BF или DP , ко-
 „ торая показуетъ глубину отъ поверхности воды
 „ до шара. Но поуже въ 52 фигурѣ, линія GR ,

„значитъ положеніе веревки у точки В, а линія
 „**GT** положеніе ея у точки С. Того ради ежели
 „изъ сихъ двухъ разныхъ наклоненій, взявъ сред-
 „нее, сочинишь прямоугольной треугольникъ, по-
 „лагая ипопенузу за тяжесть части **BC** веревки
 „въ водѣ, тогда бокъ сего треугольника стоящей
 „по линіи ошвѣса покажетъ тяжесть веревки,
 „если бы она длиною равна была линіи **DC**
 „или **BF**. По томъ надлежитъ вычисить сію тя-
 „жесть изъ **DR**, буде веревка тяжеле воды, либо
 „приложитъ оную тяжесть къ **GR**, ежели ве-
 „ревка легче воды, и вмѣсто прежней линіи **GR**,
 „къ сочиненію послѣдняго треугольника **GST**,
 „можно употребить сысканную линію **GA**.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О СОЧИНЕНІИ МОРСКИХЪ КАРТЪ И О УПО-
 ТРЕБЛЕНІИ ОНЫХЪ.

101. Зная всѣ обстоятельства кораблеплаванія
 можно на морской картѣ переплышой имъ путь
 назначить; но не вступая въ сіе дѣйствіе, прежде
 надлежитъ истолковать о свойствахъ морскихъ или
 гидрографическихъ картъ, и какое есть въ томъ
 различіе, что однѣ плоскими или ложными а дру-
 гія исправными или меркаторскими называются,
 и о томъ какъ ихъ сочинять.

О СВОЙ-

I.

О СВОЙСТВѢ ПЛОСКИХЪ КАРТЪ.

102. Мореплаватели сначала только плоскія карты употребляли изданныя отъ принца Гендриха сына португальскаго Короля Жана перваго. Плоскими названы для того, что они представляють малую часть земной поверхности, которая почти чувствительной выпуклости не имѣетъ. Оныя карты и понынѣ еще во употребленіи, хотя преобладающими меркаторскія карты всегда за достоѣрныя почитаются. Меридіаны на плоскихъ картахъ назначены параллельными линіями; а на самой землѣ чѣмъ далѣ онѣ простираются отъ экватора, тѣмъ больше сближаются и наконецъ въ обоихъ полюсахъ сходятся.

103. Если смѣрить циркулемъ на картѣ канала, въ концѣ сея книги предложенной расстояніе между двухъ меридіановъ, съ раздѣленіемъ означенныхъ, по найдемся въ верху и внизу 101, или 102 лиги, на противъ чего по вѣрной по земному глобусу мѣрѣ въ верху карты надобно быть почти на 6 лигъ короче, нежели внизу, и чѣмъ далѣ плоская карта простирается отъ Экватора на Нордъ тѣмъ не правѣе, которая не правосѣ еще и того есть больше, ежели оная карта представляетъ часть земной поверхности состоящую въ большихъ
широ-

широшахъ: ибо чемъ ближе къ полюсу, тѣмъ меридіаны отъ параллельности больше разнятся. Хотя о сей невѣрности плоскихъ картъ и съ начала ихъ употребленія извѣстно было, однако уже послѣ многихъ опытовъ доискались пошрѣбнаго поправленія оныхъ.

II.

О кривыхъ линіяхъ, которыхъ румбы компаса на глобусѣ изображаютъ и какимъ образомъ въ рассужденіи оныхъ исправныя морскія карты сочинены.

104. Кажется и чрезъ сѣ можно бы исправить главную погрѣшность плоскихъ картъ, когда бы только ихъ на не большія пространства земной поверхности сочинять, а меридіаны подобныя земнымъ назначать. Ежели положимъ полюсу быть на картѣ, тогда она будетъ въ такомъ видѣ, какой 53 я фигура покажетъ, на которой всѣ линіи Норда и Зюйда, или меридіаны въ одну точку Р сходятся; но отъ сего сочиненія происходитъ великая неудобность, по тому что линіи румбовъ должны быть кривыми линіями, которыхъ не только трудно на такой картѣ проводить но и расстоянія по нимъ мѣрять весьма неспособно. Ибо ежели корабль отъ точки А пойдетъ на Норд - Остъ, тогда перейдетъ часть кривой

кривой линѣи AGIZ, которая недошедъ до полюса дѣлаеѣтъ около онаго несмѣннос число обращеній. А когда онъ съ тойже точки А поплывѣѣтъ на ONO, то путь его будеѣтъ часть кривой линѣи ASTV, которая ближе къ экватору склонилась, и для того много больше прежня обвиваетсѣя около полюса; а на концѣѣ также, какъ и прочія румбы къ полюсу придетъ. По симъ то кривымъ линѣямъ на картѣ надлѣжитъ мѣрить переплышюй путь кораблемъ на все косыя румбы компаса.

фиг: 53.

105. Всѣ румбы компаса изображаются кривыми чертами; по тому что всякой изъ нихъ со вѣѣми меридіанами равныя углы составляеѣтъ. Напримѣрѣ: Норд-остовая линѣя у точки А, съ меридіаномъ AP, дѣлаеѣтъ уголъ въ 45 градусовъ; но когда придетъ въ точку F; тогда компасная стрѣлка не паралельна будеѣтъ прежнесу ся стоянью на точкѣ А; но прямо по линѣе BFP, ляжитъ, по тому что она всегда своего мѣста меридіанъ показуеѣтъ; и по сему видно, что Норд-Остовая линѣя у точки F должна еще погнуться къ полюсу, чтобъ учинить съ меридіаномъ FP уголъ въ 45 градусовъ: подобно тому и въ точкахъ G, H, I и проч: быть должно. И такъ слѣдуя румбу NO компасная стрѣлка непрестанно управляетсѣя къ полюсу, тоюй румбъ NO судакъ склоняеѣтъ съ нѣѣю,

Ф.

чтобы

Фиг: 53. чшобы учинить вездѣ уголъ въ 45 град: съ меридіаномъ, производитъ кривую линію AGIZ, которая естъ не окруженіе круга, но оная много крапно обвиваяся по земноводному глобусу непрестанно ближе къ полюсу подходитъ.

106. А что о Норд-Остовомъ румбѣ предписано, тоже надлежитъ разумѣть и о всѣхъ прошчихъ румбахъ компаса. Ежели пойдѣмъ только на одинъ градусъ сѣвѣриѣ Оста или Вѣста, то послѣ каждаго обращенія около земли весьма малая будетъ прибавка въ широтѣ, или не много приблизимся къ Норду, и оной путь не будетъ по окруженію круга, но по кривой линіи, которая со всякимъ меридіаномъ учинитъ уголъ въ 89 градусовъ; и послѣ несмѣтнаго числа такихъ обращеній сей путь придетъ почти на самой Сѣвѣрной полюсѣ, когда курсъ отъ Оста помалу къ Норду склоняется; а естли бы онъ Южнаго полюса держался, тобы весьма блиско сего полюса дойти могъ.

107. Напротивъ того шествіе прямо на Остѣ или на Востѣ со всемъ опмѣнно дѣлается; ежели плыть оными румбами, то путь будетъ паралеленъ экватору и въ непременной широтѣ; а соверша цѣлой кругъ, точно на то мѣсто, съ котораго начался возвращишся. Ежели бы идучи на Остѣ отъ шочки

А

А, игла компаса безпрестанно несклонялась, чтобы фиг: 53.
 пущь всегда просширался прямо по линѣ А К,
 и пересѣкъ бы кругъ сквашора въ такой точкѣ,
 которая отъ точки А, на 90 градусовъ отстойтъ:
 но понеже компасная стрѣлка непрерывно Нордъ
 показываеъ, и линѣю Оста ей перпендикулярную
 при всякомъ меридианѣ перемѣняеъ; а полюсъ
 за центръ сего круга пуши почитается.

108. При томъ надлежитъ примѣчать, что такосже
 различіе имѣютъ и всѣ румбы, какое мѣжду Остомъ
 отъ одной точки въ прямую линѣю по землѣ продол-
 женномъ, и Остомъ дѣйствительно по компасу
 описанномъ, показано. Когда съ мѣста А, видимъ
 въ дали гору или очень высокой мысъ R на NO; то сей
 румбъ въ точкѣ А, показываеъ только свое продол-
 женіе по прямой линѣ, а не то, чтобы отъ А
 можно по компасу дойти къ точкѣ R. на NO:
 понеже намагничная игла вездѣ меридианъ указую-
 щая, слѣдуя отъ точки А, непрестанно румбъ NO
 отъ расстоянія А R будеъ отводиъ къ полюсу
 и подлинной по сему румбу пущь продолжится по
 кривой линѣ А F G.

109. Линѣи румбовъ въ рассужденіи ихъ
 кривизны на зѣмной поверхности, погречиски
 доксодроміями то естъ кривыми пушами названы;
 и одни только меридианы изъ числа онымъ

выключаются; для того что слѣдуя ими, оныя какъ прямыя линіи прямо къ полюсамъ приводящѣ. Хотя кажется не столь полезно плавать по долгой локсодроміи отъ одного мѣста къ другому, какъ прямымъ и кратчайшимъ путемъ (то есть по дугѣ большаго круга земли, которой чрезъ нѣ мѣста переходитъ) токмо плаваніе по локсодроміямъ для употребленія компаса неминуемо: а что онѣ длинныя помянутой дуги, то сего въ практикѣ ни когда быть не можеть, по тому что находящіяся въ моряхъ острова, мѣли, камни и долгиы мысы, къ тому же перемѣна вѣтровъ и другія особливныя обстоятельство, часто причиняютъ перемѣну курсовъ и на разныя румбы плыть принуждаютъ: и такъ безпреставственное плаваніе по одному румбу только чрезъ малое расстояние бываеъ, которое отъ прямого почти не разниши, хотя цѣлая локсодромія на землѣ означенная и весьма крива кажеться.

фиг: 53

гго. Но понеже весьма трудно для мореплаванія употреблять подобную карту фигурѣ 53, ежели потребуется наприимѣръ на оной узнать, какимъ румбомъ отъ точки С къ І плыть должно. Правда что моглибы искусныя Гидрографы выдумать и для употребленія показанной карты надлежащія способы; почти нѣчто еще простѣе сего учинить желали. Когда положили, чтобы румбы компаса на картахъ
прямь-

прямыми линіями были, тогда за необходимо признали всѣ меридіаны учинить паралельными мѣжду собою а градусы паралельей равныя экваторнымъ; для показанія же ихъ подлинной величины, какой они на глобусѣ, гдѣ весьма по себѣ не равны, и въ самыхъ полюсахъ уничтожаются; выдумали средство измѣрять ихъ по масштабу, котораго бы части противъ оныхъ въ большемъ содержаніи были: и по сему основанію на правыхъ картахъ градусы меридіана, въ такомъ содержаніи увеличили, въ какомъ паралельныя убавляются; употребляя всякой меридіональной градусъ за мѣру 20 ши морскихъ лигъ, и чрезъ то паралельей градусы приближаясь къ полюсамъ равно какъ на глобусѣ умѣньшающся. И такъ меркаторскую карту можно почесть за составленную изъ многихъ разныхъ плоскихъ картъ одна къ другой по порядку приспавленныхъ, и каждая оныхъ особливомъ масштабомъ измѣряется.

III. Морскія карты можно сочинять по всякому масштабу, какой бы онъ величины ни былъ, смотря только, чины оныхъ всѣ части предписанную пропорцію имѣли. Сие же въ меркаторской картѣ, превращая линію румба или локсодромію AFGI фигуры 53 въ прямую линію, точно наблюдается. Ибо хотя всѣ части LF, MG, NH, паралельей на сей картѣ и увеличены или равныя

положены экваторнымъ, однако соотвѣтственные имъ части AL, FM, GN и пр: меридіановъ, также и части локсодроміи AF, FG, GH, и пр: въ томъ же содержаніи прибавляются; и такъ ежели части меридіана на сей картѣ по порядку за масштабы взять, то по оному части локсодроміи и параллелей будутъ такой же величины, какой они на глобусѣ находясь; и отъ того на сей картѣ пространство морей, острововъ и земель равнымъ образомъ къ полюсамъ растянувшись, дабы оныя по ихъ масштабу приспосабливаю величину имѣть могли; и самыя полюсы, несмотря на ихъ по картѣ безконечное расстояние, за пункты же почитать надлежитъ; а по тому и части меридіана близь полюсовъ безмѣрной величины быть должны.

III.

О СОЧИНЕНІИ МЕРКАТОРСКИХЪ ИЛИ ПРАВЫХЪ КАРТЪ.

112. „Понеже градусы параллелей убавляются къ полюсу въ такомъ же содержаніи, какъ ихъ окруженіи, а окруженія равномерно съ своими полдіаметрами умалются: Но по фигурѣ 37 можно разумѣть, что центры всѣхъ параллелей имѣются внутри земли на ся оси, или на діаметрѣ отъ одного къ другому полюсу проведенномъ, и что

„ что помянутыя полдіаметры суть синусы ком- ифг: 37.
 „ племенша широтѣ. Напримѣръ: полдіаметръ
 „ паралельли GN, есть синусъ дуги GN, то есть
 „ комплеменша широты точки G, или расстояніе
 „ ея отъ полюса. Того ради градусы паралельлей
 „ отъ экватора къ полюсамъ убавляются равно-
 „ мѣрно, какъ синусы комплеменша широтѣ.
 „ Ежели какое мѣсто отстоитъ отъ экватора
 „ въ 60 градусахъ, тогда расстояние его отъ
 „ полюса есть 30 градусовъ, коихъ синусъ равенъ
 „ половинѣ цѣлаго синуса, и окруженіе сея парал-
 „ лели будетъ въ полы прошивъ экваторнаго; и по
 „ тому градусы сея паралельли содержащъ въ
 „ себѣ только по 10 лигъ, то есть въ полы про-
 „ шивъ экваторныхъ градусовъ. А понеже на правой
 „ картѣ полагаются градусы паралельлей равны
 „ экваторнымъ, то должно градусы меридіана
 „ увеличить, равно какъ градусы паралельлей на
 „ глобусѣ убавляются, слѣдственно по пропорціи
 „ секансовъ широтѣ: какъ по отъ N: 84. Книги
 „ первой явствуетъ.

113. „ Раздѣленіе меридіана на градусы, или
 „ ихъ величины несравненно вѣрнее вычисленіемъ,
 „ нежели по чертежу (начертя четверть круга
 „ мѣряя цыркулемъ секансы всякаго градуса)
 „ сыскать можно. Ибо въ мореплаваніи не только
 о величи-

„ о величинахъ цѣлыхъ градусовъ, но и всякой
 „ минуты знать пошребно, оставляя только величины
 „ секундъ для того, что безъ никакой погрѣ-
 „ шности, всякую часть морской поверхности,
 „ которая въ ширину и долготу только на одну
 „ минуту градуса простирается, за точно плоскую
 „ почитать можно, и часть локсодроміи на такой
 „ обширности означенная, почти ни какой кривизны
 „ не имѣетъ.

114. „ И такъ ежели цѣлой синусъ изъ 100000
 „ равныхъ частей состоящей взять за величину одной
 „ минуты экваторнаго градуса, и прѣискать синусы
 „ 89 ши град: 59 ши мин: , 89 ши град: 58 ми
 „ мин: , 89 град: 57 мин: и проч; то оныя по-
 „ кажутъ величины минутъ на паралеляхъ широ-
 „ ты: одной минуты, двухъ минутъ, трехъ
 „ минутъ, и такъ далѣе до 90 градусовъ: изъ
 „ коихъ выйдетъ величина одной минуты на пара-
 „ лельлѣ 60 град: широты въ 50000 частей;
 „ а числа на ближнихъ къ полюсу паралеляхъ,
 „ будутъ и того меньше. И такъ величина минуты
 „ паралели широты 60 ти градусовъ есть половина
 „ трехъ лиги или полмили италіанской: и чемъ
 „ ближе къ полюсу, тѣмъ она еще будетъ меньше.
 „ А понеже на картѣ величины минутъ меридіана
 „ надобно въ томъ же содержаніи увеличить отъ
 экватора

„ экватора къ полюсамъ въ какомъ минушѣ паралле-
 „ лелей убавляются, то есть какъ секансы шѣхъ
 „ минушѣ; и такъ ежели выбрать числа секансовъ
 „ на 1, 2, 3, и проч: минушѣ по порядку до 90 град:
 „ то покажутъ они, величины минушѣ мери-
 „ діана на меркашорской картѣ. Но въ 60 ти граду-
 „ сахъ широты придеиъ секансѣ въ двое длиннѣе
 „ радиуса; и по тому минуша меридіана въ той
 „ широтѣ на картѣ будетъ въ двое же длиннѣе
 „ экваторной, такъ какъ на глобусѣ минуша пара-
 „ лелли той широты есть половина экваторной.
 „ На послѣдокъ сложа секансы всякихъ 60 ти
 „ минушѣ порознь, въ разныя суммы, найдутся
 „ величины меридіональныхъ градусовъ, кокой они
 „ на меркашорской картѣ бытъ должны.

115. „ Сіе вычисленіе есть шѣмъ вѣрнее, что
 „ по великости употребленныхъ въ немъ чиселъ, вели-
 „ чины минушѣ съ мелкими долями находятся.
 „ Понеже вмѣсто одной минушѣ положено число
 „ 100000: и такъ опмѣтя съ правой стороны по-
 „ пяти цифровъ будутъ оставаться въ лѣвой цѣлыя
 „ минушѣ съ долями экваторнаго градуса, показую-
 „ щія величины минушѣ на меридіанахъ. Такимъ
 „ то способомъ сочинена таблица меридіональныхъ
 „ частей, которая во всякомъ градусѣ на параллеляхъ
 „ по 60 равныхъ частѣй полагаетъ, то есть равно
 X 60

„ бо пи экваторнымъ минутамъ. Сія таблица и къ
 „ сочиненію меркаторскихъ картъ весьма полъзна.
 „ Ежели надобно на картѣ означить, на примѣръ:
 „ долгошу 40 градусовъ, тогда надлежитъ взять
 „ съ десятичнаго масштаба 2400 разныхъ частей, для
 „ того что умножа 40 ю 60 будетъ 2400. Но когда
 „ потребно тамъ же отмѣнить широту 40 град: то
 „ есть расстояние въ 40, градусовъ отъ экватора по
 „ меридіану тогда должно не 2400 частей съ масштаба
 „ брать, но по число, какое въ таблицѣ меридіональ-
 „ ныхъ частей противъ широты 40 градусовъ най-
 „ дется, а именно 2623: сіе число есть сумма
 „ секансовъ всякой минуты даже до 40 градусовъ.

116. „ предписанной способъ сочиненія правой
 „ карты, и ясное объясненіе показано отъ
 „ Эдварда Вригта; однако и понынѣ сіе изобрѣщеніе
 „ приписываютъ славному Герарду Меркатору,
 „ которой прежде того только величины параллельли-
 „ ческихъ градусовъ на плоскихъ картахъ къ лучшему
 „ расположенію привелъ. Эдвардъ Вригтъ изобрѣщеніе
 „ нѣе свои издалъ въ 1599 мѣ году, въ книгѣ
 „ имѣющей надпись: *Certaine Errors in Navigation*
 „ *detected and corrected*; то есть, нѣкоторыя погрѣ-
 „ шности въ навигаціи доказаны и поправлены,
 „ со многими исправными картами, и она вѣпорочно
 „ была напечатана въ 1610 мѣ годѣ.

117. „ Вѣ прощемѣ, хоща изобрѣтѣнїе правыхъ
 „ картѣ вѣ числѣ лучшихъ челоѣческихъ вымысловѣ,
 „ и для мореплаванїа за прѣполѣзаное почиавшїа, токмо
 „ сїи карты не представляющѣ расположенїа морей
 „ и острововѣ вѣ такомѣ видѣ, какѣ они на глобусѣ
 „ находятся. Искусство вѣ ихѣ сочиненїи тѣмѣ
 „ странно, что всѣ другїа карты землѣ суть какѣ
 „ картины, на которыхѣ часть земнаго глобуса
 „ вѣ рассужденїи одной опредѣленной точки зренїа изо-
 „ бражена: напротивѣ того на меркапоровой картѣ
 „ повсемѣ широтамѣ точка зренїа есть различная,
 „ и правила перспективной науки вѣ нихѣ совер-
 „ шенно нарушающїа. Ибо на примѣрѣ смотря на
 „ Исландїю, изображенную на меркапоровой картѣ,
 „ оной островѣ, противѣ натуральной своей вели-
 „ чины гораздо обширнѣе кажется, а особливо
 „ зря на его положенїе отѣ Юга къ Севѣру; по
 „ тому что масштабъ 20 ши лигѣ меридїана вѣ тѣхѣ
 „ широтахѣ гдѣ Исландїа лѣжитѣ, величиною есть
 „ больше нежели вѣ двое экваторнаго градуса. И чрезѣ
 „ то чемѣ ближе полюсовѣ, на оной картѣ назначенныя
 „ мѣста тѣмѣ еще продолгованнѣе видяшїа; токмо, при
 „ всѣхѣ оныхѣ обстоятельствевахѣ не сумисваеѣ, чтобы
 „ для плаванїа и близко полюсовѣ, проходя далѣе вѣ
 „ студеныя зоны, кшо меркапоровую карту,
 „ образцу карты фигуры 53 предпочеѣ не хощелѣ.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О УПОТРЕБЛЕНІИ морскихъ картъ

118. Большая часть дѣйстви, какія на морскихъ картахъ производятся, суть общія плоскимъ и меркаторскимъ. И для того прежде слѣдуетъ показывать, какимъ образомъ съ первыми поступать, а потомъ уже изтолковать, что сверхъ того въ употребленіи вторыхъ знать потребно. Онѣя дѣйстви по обыкновенному порядку на разныя проблемы или задачи раздѣлены, то есть на такіе практическіе вопросы, которые на нѣхъ картамъ помощію циркуля и линѣйки рѣшить должно.

ПРИМЕЧ: что вышеупоминаемая Французскія лиги или мили, отсчитъ для краткости просто милями называть будемъ.

I.

ЗАДАЧА ПЕРВАЯ.

119. Знать румбъ, по которому корабль плывъ, и переплытое пространство; сыскать на картѣ пунктъ или мѣсто куда онъ пришелъ?

120. Для лучшаго понятія о ршеніи сего вопроса, положимъ на примѣръ, что пошли мы отъ острова Овсанта, означенной на Картѣ Пролива точки А. И по дѣйствию лага нашлось, что переплыли

плыли въ 16 часовъ 40 миль, идучи въ часъ по $2\frac{1}{2}$ мили: къ тому же извѣстно по компасу, что поочно шли на NO; по томъ хотимъ назначить на картѣ то мѣсто, гдѣ теперь находимся.

121. *Решеніе.* Попеже на всякой морской картѣ, румбы NO и SW, съ одной точки составляютъ одну прямую линію. И такъ ежели бы точка А, описствія, была на линіи NO и SW, означеннаго компаса на картѣ, то бы и путь корабля уже проведенъ былъ. Но какъ она точка А, отъ той линіи на нѣсколько отстоитъ, то въ такомъ случаѣ надлежитъ отъ точки А провести линію AC, которая бы тому румбу была параллельна, а именно: снявъ циркулемъ кратчайшее расстояние АВ, отъ точки А, до линіи NO, и вести по картѣ такъ, чтобы одинъ его конецъ былъ по линіи NO, а другой бы означилъ путь AC. А по-еже переплыто на NO 40 миль, того ради надобно другимъ циркулемъ взять съ масштаба 40 миль и положить отъ А, до С, тогда въ точкѣ С будешь мѣсто, до котораго мы дошли. При семъ надлежитъ примѣчать, что по величинѣ сея карты можно вдругъ положить 40 миль; но ежели случится переплытое расстояние очень велико, тогда должно брать оное съ масштаба по частямъ, и одну часть отъ другой по порядку класъ.

122. Сыскавъ на картѣ точку, пришествія, надобно по сему свой предпріятой путь далѣе располагать; смотря какимъ румбомъ отътуда къ берегамъ Франціи, либо Англіи плыть должно. А чѣмъбъ узнать, до какой широты корабль дошелъ, надобно только сыскать на картѣ противъ какой точки, котораго ни есть раздѣленнаго на градусы меридіана сысканное мѣсто корабля лѣжитъ, и именно: надлежитъ снять градусъ расстояніе отъ точки С, до ближайшей надъ нѣю или подъ нѣю параллели, и положить отъ нея на раздѣленной меридіанѣ, тогда оной покажетъ мѣсто С, въ 50 градусахъ сѣвѣрной широты.

123. По сей задаче можно еще спросить, на сколько мы тѣмъ плаваніемъ подались къ Норду? и сколь много прямо на Остѣ опошли? На сѣе должно отвѣчать по картѣ такъ: естли бы мы шли точно по экваторной параллели, то естъ не премѣнно на Остѣ, тобы путь нашъ былъ по линіе А D, и ни сколько бы не подались ни къ Норду ни къ Зюду: Но понеже плавали къ С на NO, слѣдственно опошли мы отъ А къ Норду или перемѣнили широту на расстояние DC, а величину опшества на Остѣ показуетъ линія А D; кои опредѣляюща такъ: надлѣжитъ отъ точки А провести линію А D, параллельно близкой на картѣ линіи

линіе Оспа и Веспя, а отъ точки С, линію СD, паралельно которой ни естъ линіе Норда и Зюйда и замѣшши оныхъ пересѣку въ D. По томъ обѣ сіи линіи AD, DC, смѣрять по масштабу и найдется $28\frac{1}{2}$ мили расстоянію СD, столькоже и линіе AD.

124. *Примѣръ второй той же задачи.* положимъ еще, что отъ точки С, перемѣня прежней курсъ сплыли на OTN 25 миль: и хотимъ знать гдѣ естъ на картѣ пришедшее мѣсто корабля?

125. *Решеніе.* Сперва надлѣжитъ прѣискать на картѣ означенному на ней компасу, румбъ OTN, и проведя къ ней паралель SE, положить на оной расстояние 25 миль. Тогда найдется желаемая точка E въ широтѣ 50. 15; и по тому видно, что мы впорымъ курсомъ отъ точки С отошли еще къ Норду на 15 минутъ, или на 5 миль, что равно линіе FE; а на востокъ подались весьма много больше: по тому что курсъ нашъ болѣе клонился къ Осту, нежели къ Норду, а именно: на величину CF, почти въ $24\frac{1}{2}$ мили, коя производитъ перемѣну долготы, а FE значить перемѣну широты.

126. *Примѣръ третій той же задачи.* положимъ что отъ мѣста E, перемѣня еще курсъ, слѣдовали на OSO, 5. 30 къ S, 17 миль.

127.

127. Отъ склоненія компаса, и отъ дрейфовъ, о чемъ въ № 55 и слѣдующихъ говорено, почти всегда случаются курсы корабля, сосшоящія изъ румбовъ съ градусами; и хопя расстояние отъ одного румба до друга сряду есть въ 11 град: и 15 мин: однако на морскихъ картахъ для способности счишаютъ только 11, а иногда и 12 градусовъ. Посему при-мѣру надобно заданной курсъ провѣсть паралельно среднему мѣжду румбомъ OSO и $SOГО$, для того что 5. 30 отъ OSO заданы къ Зюйду; такимъ образомъ: изъ точки E должно на срединѣ тѣхъ румбовъ назначить дугу H , по томъ положи линѣйку по касанію той дуги и на цѣнтрѣ румбовъ, про-вестъ къ ней паралельно путь корабля EG . А по-неже онымъ путемъ переплыто 17 миль; того ради надлѣжитъ взять сіе число съ масштаба карты и положишь отъ E до G , тогда точна G покажетъ мѣсто пришествія корабля въ широтѣ 49 град: 50 мин: и не далеко отъ порта называемаго Гавр-де-Грасъ.

128. Долгошаже точки G , найдется смотря какой она точкѣ соотвѣтствуетъ на раздѣленной въ градусы паралельѣ карты: сія долгоша, начи-нающаяся отъ острова Дефера, будстѣ 17 град: 43 минуты.

129. *Примѣръ четвертой.* Въ мѣсто : того, что въ прежнихъ примѣрахъ по окончаніи каждаго курса порознь исканы на картѣ мѣста корабля, положимъ теперь, что отъ пункта А, которой неподалеку отъ острова Белиля лежишь, на плоской картѣ показующей берега Франціи и Испаніи, плыли сряду сими курсами: на WTN $23\frac{1}{2}$ мили, SSW, $25\frac{1}{2}$ мили. SW $5\frac{1}{2}$ W, 20 миль. WSW, 6 W, $27\frac{1}{2}$ мили; по томъ надобно знать на картѣ, до котораго мы мѣста дошли.

130. *Рѣшеніе.* Чрезъ вышепоказанные примѣры, (или выбравъ изъ таблицъ разности широты и отнесенія отъ мерид:) найдется, что первымъ курсомъ пере-

курсы.	мили	N	S	O	W
WTN.	$22\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$			23
SSW.	$25\frac{1}{2}$		$23\frac{1}{4}$	-	$9\frac{2}{3}$
SW. $5\frac{1}{2}$ W.	20		$12\frac{3}{4}$	-	$15\frac{1}{3}$
WSW. 6 W	$27\frac{1}{2}$		$7\frac{3}{4}$	-	$26\frac{1}{3}$
		$4\frac{1}{2}$	$43\frac{3}{4}$	-	
			$4\frac{1}{2}$		
мили на Зюйдъ и на Востъ			$39\frac{1}{4}$		$74\frac{2}{3}$

плыли отъ А до точки D, и по-
двинулись къ Нор-
ду на $4\frac{1}{2}$ мили, а
къ Восту на 23.
Вторымъ перешли
съ пункта D до E,
и подались къ
Зюйду на $23\frac{1}{4}$
мили, да на Востъ
 $9\frac{2}{3}$ мили. Треть-
имъ отъ E пере-
шли къ F и по-
дались

дались еще на Зюйдъ $12\frac{3}{4}$ мили, да на Востъ $15\frac{1}{2}$ мили. Наконѣцъ четвертымъ курсомъ переплыли отъ точки F до G, и отошли на $7\frac{3}{4}$ мили къ Зюйду, да $26\frac{1}{2}$ мили къ Восту: по томъ сїи расстоянія надобно записать на аспидной доскѣ или на бумагѣ такимъ образомъ, какъ въ сей табличкѣ показано: поставя всякое число подъ пристойною надписью, и сложишь числа всякой графы порознь; наконѣцъ вычтя въ первыхъ двухъ, также и въ послѣднихъ малымъ числомъ изъ большаго, найдется что во все то плаваніе отошли къ Зюйду на $39\frac{1}{4}$, а къ Восту на $74\frac{1}{2}$ мили. Сіе повѣришь можно покартѣ, смѣривъ на сколько миль послѣдняя точка G есть южнѣе первой A, и на сколько сяжъ западнѣе.

131. Въ рѣшеніи сего примѣра преугольники, въ которыхъ переплытые расстоянія AD, DE и проч: суть ипотенузы, на картѣ не означены; и надобно мореплавателямъ привыкать къ сыску мѣстъ корабля на картахъ, не проводя на нихъ ни какихъ линій. При томъ назначена точка P точно на одной паралельѣ съ точкою отшествія A, и на томъ же меридіанѣ съ точкою пришествія G, для сего показанія, что расстояние AP ($74\frac{1}{2}$ мили) извѣяетъ дальность всего нашего отшествія на Востъ, а расстояние PG ($39\frac{1}{4}$ мили) значитъ наше удаленіе къ Зюйду или разность широты.

ЗАДАЧА 1

ЗАДАЧА ВТОРАЯ.

132. Извѣстенъ курсъ и широта, до которой дошли; найти переплытое расстояние и отшествіе отъ прежняго меридіана.

133. *Решеніе.* Положимъ что по картѣ Канала плаваніе началось съ пункта А, не долѣко отъ острова Овесанта, и перейдя не малое расстояние на NO, нашлось по ~~обсервации~~ ~~тѣмъ путемъ~~ до широты 50 град. Въ семъ случаѣ лучше два цыркуля употреблять; одинъ для положенія пужи на картѣ, паралельно румбу NO, а другой для сыску, гдѣ тотъ путь придетъ на паралель широты 50 градусовъ. Для того снявъ цыркулемъ расстояние отъ точки 50 град: до верха раздѣленнаго меридіана, должно положить такъ, чтобы точка С, отъ верхней паралели въ такомъ же расстоянии, была. Опредѣля точку С, смѣряя цыркулемъ на масштабъ, расстояние АС и найдетъся оному 40 миль, а расстояние АД, или отшествіе въ $28\frac{1}{2}$ мили къ Осту.

ЗАДАЧА ТРЕТІЯ.

134. Знаемо переплытое расстояние и широта пришествия; познать курсъ и отшествіе отъ меридіана.

Напримѣръ. По картѣ Канала корабль съ точки А, однимъ курсомъ между Норда и Оста переплывъ 40 миль, дошелъ до ширины 50 град: Надлежитъ только снять цыркулемъ съ масштаба 40 миль, и положить оную точку А, такъ чтобы конецъ другой ноги цыркуля пришолъ на паралель 50 град: широты въ точку С, тогда точка С будетъ мѣсто пришестья, а расстояние АД, по масштабу въ 28 $\frac{1}{2}$ мили есть опшесшвыѣ на Остѣ.

135. А чтобы сыскашь румбъ плаванія, то оной найдется, прѣискивая на какой румбъ точка С оную А лежишь. Ежели слѣдовать NOTN, то оной пройдешь гораздо выше точки С; а NOTO, приходишь многимъ ниже; будеще держати на NO, то прямо на оную точку придемъ. Убѣгая сего опшѣдыванія надобно приложитъ къ онымъ точкамъ линѣйку, взявъ цыркулемъ расстояние оныхъ цѣнтра компаса назначеннаго на картѣ до той линѣйки, и перенести оную точку А къ В; тогда точка В въ другѣ укажетъ искомой румбъ NO. По сему дѣйствію, одна нога цыркуля подлѣ линѣйки означитъ на картѣ путь, которымъ корабль плылъ оную А до С, а другая поидетъ по румбу онаго пути, которой чрезъ цѣнтръ компаса переходитъ.

ЗАДАЧА

ЗАДАЧА ЧЕТВЕРТАЯ.

136. Даны мѣста опшщствія и прищствія, найшить румбъ отъ первого ко второму и плавательное расстояние?

137. Кажется чтобы сей задачь надлѣжало быть первой: по тому что когда пошребно откуду и куды плыть, тогда прямой румбъ и расстояние съ начала находится; но ниже явствуетъ, что сей прямой курсъ въ плаваніи почти ни когда не употребисленъ, и извясненіе на то въ рѣшеніи сей задачи окажется. Въ прочемъ расстояние отъ мѣста до мѣста можно находить по масштабу карты, а румбъ, какъ въ прешей задачь показано.

138. Когда на примѣрѣ, пошребно знать курсъ, которымъ надлежитъ плыть отъ острова Овсанга къ острову Вайшу; то смотря на карту канала можно видѣть, что NO!O много отходитъ къ Востоку, а NO къ Норду: и по тому путь къ тому острову лѣжитъ между сими румбами почти на NO, 4 град: къ O; ибо оной проходитъ почти на треть расстоянія отъ SW, къ SWTW, а румбъ SW, 4 град: къ W есть противной NO, 4 къ O. Но пошъ же румбъ безъ всякаго отъдыванія можно узнать, положи на шѣ острова линѣйку, и снявъ

до нѣе отъ компаснаго цѣнпра самое короткое
расстояніе, какъ преждѣ показано; потомъ расстоя-
нія между оными островами по масштабу найдется,
почти 64 мили.

139. *Примѣръ второй.* Положимъ пошли отъ
шочки А находящейся близъ острова Белиллы,
на второй картѣ; курсами AD, DE, EF, FG,
которые хопимъ привѣсть въ одинъ, и узнать
прямой путь и румбъ отъ А, до G; слѣдственно
сѣ есть четвертая задача. По сему найдется рас-
стояніе отъ А, до G, 85 лигъ, а прямой курсъ WSW
5 град: къ S, кѣторой опноситъ на $39\frac{1}{4}$ мили къ
Зюйду, и на $74\frac{1}{2}$ мили къ W, отъ шочки А.

140. Той же задачи примѣръ третій. Какъ на правой
картѣ сыскашь расстояніе и румбъ отъ острова
Дефера до острова Марпиника? По сей картѣ
находимся первой островъ почти въ 28 град:
а второй въ 15 град: Сѣверной широты и около
315. 30 долготы. Румбъ отъ Дефера къ Марпинику
WSW 4 30 W; а всѣ прочіе румбы проходятъ
либо выше, либо ниже онаго.

141. А чшобъ сыскашь расстояніе, то по
предписанному [№ 110 и 111.] шолкованію самая
натуральная егѣ мѣра есть часть раздѣленнаго
меридіана

меридіана на градусы, содержащая разность шѣхъ широтъ. Должно взять треть, или четверть, или какую иную часть сей разности и несколько разъ примѣрить къ тому расстоянію; сіе дѣйствіе будешъ всегда правильно, только бы расстояние мѣжду мѣстами размѣряемо было точно по пропорціи. Вся разности широты шѣхъ мѣстъ: однако въ практикѣ можно къ сему размѣренію употребить больше либо меньше градусовъ нежели разность широты, наблюдая только то, когда возмется однимъ градусомъ или двумя выше или ниже верхней широты, тогдабы и отъ нижней широты на одинъ же градусъ или на два взято было ниже, или выше. Ежели въ семъ примѣрѣ отворишь циркуль отъ 15 до 27 град: то будешъ 12 градусомъ или 240 миль, которыя положи на расстояние отъ Дефера до Мариника три раза, и придеши 720 миль, еще не цѣлое расстояние. По томъ возьми онаго остатокъ и смѣришь на меридіанѣ около середины разности широты, либо приравняшь къ длинѣ 12 ши град: и найдешся около 120 ши миль: и такъ всего расстоянія мѣжду островами естъ близко 840 миль.

142. Той же задачи примѣръ четвертой: по прямой картѣ. Сыскать rumbo и расстояние отъ острова Бермуда до острова Мадера? Понеже широты оныхъ острововъ мѣжду собою очень мало разнятся, того ради къ размѣру

размѣру расстоянія ихъ, наблюдая точность основанія правыхъ картъ, надлежало бы употребить за масштабъ малую часть раздѣленнаго на градусы меридіана, взявъ ее около сѣдины широтъ оныхъ острововъ; почію сіе дѣйствіе будещъ многопрудно, и не столь почно. Но когда неравность градусовъ около сихъ широтъ не велика, въ такомъ случаѣ можно взять однимъ отвореніемъ циркуля 100 миль, или 5 град: отъ 32 до 27 град: широты и полижить оное по расстоянію широтъ острововъ восемь разъ, и сверхъ того 38 или 39 миль, и по шому цѣлосе расстояние будещъ 838 или 839 миль; а румбъ найдется Отъ 1 град: 30 мин: къ Зюйду.

ЗАДАЧА ПЯТАЯ.

143. „Данъ румбъ, по которому отъ вѣдомаго мѣста плылъ корабль, и долгоша, до которой онъ дошелъ; сыскать широту пришедша и переплывшаго расстояніе?

144. „Если бы корабль плылъ отъ Марти-
„ника на ОНО, 4. 30 къ О, до самаго перваго
„меридіана, тобы весьма непрудно сыскать на
„правой картѣ точку пришествія. Ибо онъ слѣдуя
„ОНО 4. 30 къ О, и какъ дойдещъ до того мери-
„діана, то придещъ къ самому острову Деферу. По
„шомъ

„ по помѣ для измѣренія переплышаго расстоянія,
 „ надлежитъ употребить вышепоказаннымъ спосо-
 „ бомъ разность широты за масштабъ, а именно: взявъ
 „ 14 град: а въ нихъ 280 франц: миль, отъ 28
 „ до 14 градусовъ широты, должно положить много-
 „ крашно по расстоянію, и придетъ равно три раза,
 „ то есть расстояніе между островами 840 миль.

ЗАДАЧА ШЕСТАЯ.

145. „ Дано переплышное расстояніе и долгота
 „ пришествія, какъ найти курсъ и широту при-
 „ шедшаго мѣста?

146. „ Сію задачу только по правой картѣ
 „ рѣшить можно, и то чрезъ нѣкоторое примѣрива-
 „ ніе, которое нѣсколько подобно рѣшенію первой
 „ задачи. И во всѣхъ нѣхъ случаяхъ, въ которыхъ
 „ не обѣ широты, то есть отшествія и пришествія,
 „ вѣдомы, находится по правой картѣ переплышное
 „ расстояніе чрезъ различныя опыты.

147. „ Положимъ пустились мы отъ Дефера
 „ между Зюйдомъ и Вестомъ, и однимъ курсомъ
 „ переплывъ 840 миль, пришли въ долготу 315, 30.
 „ Но понеже не извѣстно число градусовъ широты,
 „ кое бы можно взять за масштабъ, не зная широту
 Ч пришествія

„ пришествія; того ради положи сперва наугадъ,
 „ что дошли до сѣверной широты 23 град: надобно
 „ взять 100 миль на меридіанѣ, отъ 23 хв град:
 „ до 28. Но оказалось, что такъ взятыя пять
 „ градусовъ очень велики, по тому что положи ихъ
 „ 8 разъ и прибавя еще къ тому 40 миль, дабы дан-
 „ ное число 840 миль дополнилось, то мѣсто въ дол-
 „ готѣ 315. 30, приходитъ гораздо ниже 23 хв град:
 „ широты. И такъ необходимо должно многія
 „ опыты учинить, и до шѣхъ поръ вѣрнаго рѣшенія
 „ искашь, какъ изъяснится взятое расхожденіе съ
 „ меридіана 840 миль, согласно съ подлинною
 „ широтою пришествія, которая по сему примѣру
 „ найдется 14: 30 сѣверная. Сверхъ того въ
 „ рассужденіи нынѣшняго состоянія навигаціи, и за-
 „ неимѣніемъ лѣгкихъ и удобныхъ средствъ къ сыску
 „ долгошны на морѣ сію задачу за безполѣзную по-
 „ чищать можно.

II.

способъ, какъ назначить мѣсто ко-
 рабля на картѣ, по виду двухъ земель;
 со многими другими потребными дѣй-
 ствіями.

148. Когда мы находимся на морѣ въ виду
 двухъ примѣтныхъ земель, тогда усматривая ихъ по
 цель

пель-компасу, на какія они румбы отъ корабля лежатъ, можно на картѣ его мѣсто назначить. Положимъ что издали виденъ островъ Белиль на NTO, а островъ Джю на OTS, тогда должно взять на второй картѣ однимъ циркулемъ расстояние отъ середины Белиля до NTO, и провѣсть оное параллельно тому румбу внизъ, то есть на STW, а точка А къ Белилю будетъ на NTO; при томъ же надобно смѣрить другимъ циркулемъ отстояние отъ середины острова Джю до румба OTS, и назначить также параллельную сему румбу линію, тогда пересѣчка оныхъ линій покажетъ точку А, то есть мѣсто корабля, отъ котораго Белиль лежитъ на NTO, а Джю на OTS: ибо слѣдую сими румбами отъ точки А прямо къ онымъ островамъ пристыши можно.

149. Чрезъ сіе обыкновенно въ практикѣ пунктъ *отшесствія* на картѣ назначиваютъ, когда въ дальней путь отправляются: и отъ котораго числится плаваніе начинаютъ. Кромѣ того сіе также въ вечеру, и при бросаніи якоря наблюдается. Но хотя при отшесствіи изъ виду земли полезнѣе брать по-компасамъ пеленги двухъ мѣстъ, нежели одного, полагая до него антрентное или примѣрное расстояние; однако по необходимости и по сему способу начало мореплаванія утверждается, когда отъ одного, и по малаго острова въ путь отправляются.

КАКЪ ПЕРЕНОСИТЬ ПУНКТЪ СЪ ОДНОЙ КАРТЫ НА ДРУГУЮ.

150. Если положенное плаваніе изъ карты выдѣлѣно; тогда надлѣжитъ переходить на другую карту, на которой бы шѣжѣ мѣста, какими первая кончилась, были назначены; а переносится та точка съ первой на другую, полагая ся на оной, въ такомъ же разстояніи и на такой же румбѣ, отъ той же на обѣихъ картахъ назначенной земли или точки, разбѣряя шѣ разстояніи по ихъ собственнымъ масштабамъ.

151. *Примѣръ.* Положимъ что, отъ острова Белиля случилось переплыть на WNW, 40 миль, а по томъ другимъ галсомъ на NO 45 миль, по проводя первой курсъ на картѣ, содержащей берега Испаніи и Франціи кончится въ пунктѣ В, въ которой перемѣненъ курсъ на NO. Но понеже сія карта далѣе къ Норду не просширается, того ради сей второй курсъ на двѣ части раздѣлить надлѣжитъ, и первую часть означить на сей картѣ, а остальную на другой такимъ образомъ: отъ пункта В, проложитъ NO, до параллели Овесанта, то есть до линіи Оста и Вѣста, которая чрезъ сей островъ переходитъ; и тогда первая часть вѣснѣго курса окончится въ пунктѣ С, которой отъ

отъ Овесанта къ Вѣсту въ $5\frac{1}{2}$ миляхъ находится; а отъ В въ 15 миляхъ; слѣдственно останется положить 30 миль на другой картѣ, которая Проливъ содержитъ; но прежде всего надобно перенести на нѣе точку С первой карты, положивъ точку К, въ $5\frac{1}{2}$ миляхъ по ея масштабу прямо на Востокъ отъ Овесанта. Ся точка К будетъ вмѣсто точки С прежней карты. По томъ положи отъ К по курсу NO 30 миль, до точки М, которая будетъ концъ второго курса.

152. По правымъ картамъ сѣ дѣлается такимъ же образомъ; а наипаче тому способствуетъ, что пунктъ съ одной карты на другую можно перенести по одной широтѣ и долготѣ. Но прежде всего надлежитъ осмотрѣть шотъ же ли на обѣихъ картахъ первой меридианъ. Буде они разные, тогда долготу одной карты надобно перемѣнить въ долготу другой. Напримѣръ: первой меридианъ на одной картѣ переходилъ чрезъ островъ Дефера, а на другой чрезъ парижскую обсерваторію, между которыми разность долготы 20 град.: и тѣмъ Парижъ восточнѣе Дефера. Тогда долготы второй карты на 20 градусовъ убавятся; и по сему долгота 330 градусовъ считаемая отъ Дефера, будетъ только 310 градусовъ считая отъ Парижа: и такъ оба сѣи числа на двухъ картахъ точно одинъ меридианъ значатъ; и при равныхъ широтахъ одни мѣста опредѣляютъ.

Если какого мѣста долга 5 градусовъ, отъ острова Дефера, которая также есть что 365 градусовъ, то вычитя изъ сего 20 градусовъ, переѣнишя она въ долготу счисляемую отъ Парижа 345 град.

153. Разность между первыхъ меридиановъ, которые чрезъ островъ Деферъ, и сенсифской пикъ или гору переходятъ, гораздо есть меньше прежней; отъ чего въ долготѣхъ легче обмануться можно: ибо расстояние между оными только 2 град: 3 мин: того ради должно памѣтовать, что Деферъ западнѣ всѣхъ канарскихъ острововъ, и отъ того французскіе долготы отъ запада къ востоку счисляемыя прибавятся: и такъ для переводу оныхъ долготъ на голландскіе счисляемыя отъ сенсифскаго пика; надлежитъ изъ первыхъ вычитать 2 град: 3 мин: напрошивъ того столькоже къ голландскимъ прикладывать, чшобъ имѣть долготы отъ Дефера.

О поправленіи пункта на картѣ по обсервованной широтѣ.

154. Если мореплаватель, по наблюденіи широты, увидишъ, что она не сходна съ тою, какая отъ положенія курсовъ на каршу вышла, чрезъ то признашъ, что учинена нѣкоторая погрѣшность либо въ счисленіи своего пущи, либо въ управленіи

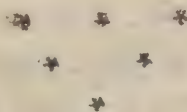
правленіи корабля не точно по желаемымъ румбамъ. Широта находишся весьма исправно по усмотренію высотъ небесныхъ свѣтилъ; и почти всегда на точность сего наблюденія полагаются; а въ счисленіи пути по морю не смѣнное число разныхъ находится причинъ погрѣшностей, которыя препятствуютъ вѣрно узнавать курсъ, и скорость корабля: при томъ въ сыскѣ склоненія компаса можно на градусъ обмануться. Дрейфъ корабля весьма трудно точно находить; а не вѣдомое движеніе моря не шокмо скорость корабля, длину пути, но и курсъ не престанно перемѣняетъ. Не порядочное и не престанное волненіе, много же мѣшаетъ вѣрности счисленія въ плаваніи: ибо корабль почти ни когда по одной линіи не слѣдуетъ: и не прерывно отъ своего курса на обѣ стороны мечется, или рыцетъ, и то неравно, въ одну сторону больше, въ другую меньше: и такъ не можно извинить мореплавателя, ежели онъ при такихъ не минуемыхъ его счисленію по мѣшательствахъ, отъ нераченія еще на большія погрѣшности опираетъ; буде онъ пренебрежетъ оное средство къ познаванію своего мѣста на морѣ, которое состоитъ во всегдашнемъ osservованіи широты своего мѣста.

155. Положимъ, что начали путь не податку зри карту отъ острова Овесанта съ пункта А, по картѣ Про- лис: VI
 лива

лива плыли курсами АС, СЕ, ЕГ, и во всѣ по
плаваніе нѣбо было облачно; того ради вѣсь сей
путь токмо по счисленію положенъ, то есть по
мѣшанію лага и по употребленію компаса; и по
сему уповаемъ пришли въ точку Г. Когда плаваніе
бываебъ близко береговъ, тогда отъ части проходябъ
помощію мѣшанія лага; но въ ономъ случаѣ познаніе
о глубинахъ и грунтахъ моря исключается, а только
полагаемъ, что дошли до пункта Г, и видя солнце
обсервовали широту мѣста 50 град: 10 мин:
а не 49 град: 50: мин: какая на картѣ явилась.
Теперь осчисленіи нашего пути больше не сумѣвас-
мся, что точка Г, не подлинное мѣсто пришестья;
хотя думали, что пришли въ точку Г, но очутились
на 20 мин: оной выше; того ради точку Г, не
обходимо надобно перенести къ Норду. И сіе по
дѣйствію, у мореплавателей *коррекція* или *исправа*
называется.

156. Сія исправа дѣлается у мореплавателей
прямымъ образомъ, смотря на различіе румбовъ
плаванія: о чемъ особливо въ пятой книгѣ изволко-
вано, а здѣсь только объявляется, что ежели ни
по чему не можно узнать, больше ли подлинная
долгоша, нежели пункта Г, или меньше; тогда
должно увѣряться, что подлинной пунктъ отъ Г
подался немного къ Сѣверу, и по тому сей пунктъ
Г

С, надобно просто перенѣсть, прямо къ Норду до Р, на обсервованную широту 50 град: 10 мин, на которой больше уѣбръяться должны. Часто находимъ причину думать отъ чего и въ чемъ больше сываеъ погрѣшности. Окрестность земль почти всегда приводитъ море въ теченіе къ одной какой нибудь сторонѣ: сверхъ того вътеръ несколько предъ собою верхнюю морскую воду иониъ; но сжели въ плаваніи всѣ оное уже примѣчено, а не извѣстно еще къ Востоку ли ближе подлинное мѣсто или къ Западу, то кажется нѣтъ инаго средства къ поправленію, какъ только перенѣсть точку С, прямо на усмотренную широту въ точку Р. Въ прочемъ надобно помнить, что сѣи исправы всегда на такомъ знаніи сываюъ основаны, о чемъ мореплавателю по силѣ своего искусства домышляться должно. А хощябы по обсерваціи широта и точно 49, 50 нашлась, однако невѣроятно, чтобъ въ численіи небыло погрѣшности. Правда что оной въ широтѣ нѣтъ, но въ долгопѣ останеъ сумѣне, то есть неизвѣстно на сколько миль ся доподлинно къ Востоку или къ Западу перемѣнено.



ГЛАВА ШЕСТАЯ.

СОДЕРЖАЩАЯ ОБЩІЯ ПРИМѢЧАНІЯ НА ВСЮ МОРЕНЛАВАТЕЛЬНУЮ НАУКУ, КАКЪ ДОХОДИТЬ ДО ЖЕЛАЕМАГО ПОРТА, ИЗМѢРЯТЬ ГЛУБИНЫ, И ПРОТЧЕЕ.

I.

157. Незнаніе, какъ удобнымъ способомъ обсервовать долгошу на морѣ, есть причиною, что ежели надобно плыть отъ одного порта къ другому очень удаленному, то ни когда не пріемлется путь по прямому къ нему румбу. Буде случится отъ нѣкотораго порта Франціи, Океаномъ плыть къ американскому острову Маршенику; то сперва должно перейти не малое расстояние на Востокъ, для безопасности отъ Капа Финистера, когда переѣднися курсъ къ Зюиду, дабы скорѣе войти въ жаркой зонѣ. Сіе дѣлается для двухъ причинъ: первое что тамъ вѣтры непрерывно отъ Остѣ дуютъ, и называются Пасадныя, которыхъ сила почти всегда одинакая, и не имѣютъ такихъ скорыхъ переѣднѣй и порывовъ, какія отъ вѣтровъ на прочихъ моряхъ чувствуемъ. Второе чтобы скорѣе доплыть до широты 14 град: 30 мин: Маршеника, а по томъ держать непрѣменно на Востокъ: но тогда сей курсъ поѣдѣютъ каждой день по обсервированной широтѣ.

широтѣ, и чрезъ то къ помянутому острову прямо доходящѣ, не смотря, что искусство въ рассужденіи долготы еще недостаточно.

158. Ежели оставя помянутое правило плыть весьма издалѣка прямо къ Маршиникѣ, то отъ погрѣшности въ rumbo на не многія градусы, можно пройти на 50 или на 60 миль по сторону сего острова, и подвергнуться великой опасности: при томъ не вѣдая, въ которую сторону насъ оплещетъ, ибѣзъ будетъ угадать на Остѣ ли должно искать сего острова или на Востѣ. Напрошивъ того всѣхъ такихъ приключеней избѣгаютъ и надѣются на успѣхъ своего мореплаванія, когда съ предосторожностью доходящѣ до параллели того порта, куды путь предпріяли. Правда ежели бы на всякой часъ имѣли удобныя способы къ познанію долготы на морѣ, тогда бы могли весьма претягъ плыть къ желаемому мѣсту. Но понеже извѣстно, что на observованіе долготы, хотя бы то и возможно было, гораздо меньше: есть случаевъ, нежели на опредѣленіе широты; по тому уповательно, что объявленное правило ни когда не лишится своего употребленія.

159. Для возвращенія изъ Америки во Францію почти одинъ же порядокъ въ плаваніи наблюдаютъ: съ начала претягъ путь къ Норду, поспѣвая

вытѣши изъ жаркаго зона въ умѣренной; дабы получишь шамъ не столь противныя вѣтры. Пошомъ правящъ на Остѣ непремѣнно по одной какой ни естъ широтѣ. Ся широта выбирается нѣкоторой впереди знаемой земли, какъ мыса или острова, къ которому безопасно подойти и издали его усмотрѣть возможно. Когда случится обходить весьма удаленной мысъ, то прежде, для признанія онаго, шомъ же способъ употреблять надлѣжитъ. Ежели такой мысъ въ великомъ разстоянїи окруженъ камнями, тогда надобно держаться поспорону онаго къ другому мысу, которой дастъ знать о долгомъ мѣста корабля на морѣ, и можетъ служить за новой пунктъ отшествія, для обходу выше объявленной опасной земли.

160. По сему по генеральному правилу и по знаемости о вѣтрахъ и тѣченіяхъ всякой мореплаватель свой путь располагать долженъ. Почти по всему пространству жаркаго Зона вѣтры и теченія слѣдуютъ на востокъ. Теченія происходятъ отъ вѣтровъ: ибо рѣдко случается, когда вѣтеръ долгое время отъ одной стороны дуетъ, что бы поверхность моря не имѣла движенія по вѣтру. Однако положеніе вѣтровъ жаркаго зона достойнымъ примѣчанія образомъ нарушаетъ порядочной путь вѣтровъ: ибо оныя съ прямолинейнаго своего пути сворачиваясь по-
чипи

чти перпендикулярно к берегам стремятся. Сие по видимому происходит отъ того, что земля отъ солнца больше нежели моръ нагревается, и сообщая свою теплоту нижней надъ собою части воздуха, которой здѣлавшись отъ того рѣже и лѣгчѣ подымается въ верхъ, а на то мѣсто со сторонъ приходитъ холодной и густой, которой нагреваясь отъ земли и самъ послѣ въ верхъ подымается, и сие не прерывное коловращеніе воздуху причиняетъ; а чрезъ то вѣтры отъ овсѣхъ сторонъ съ моря на землю дуютъ, какъ то въ разныхъ мѣстахъ индійскаго моря, южнаго Оксана, по западному Океану въ нѣкоторомъ разстояніи отъ Африки примѣчается. Одна часть воздуха между великими землями слѣдуетъ пасаднымъ вѣтрамъ на Востъ, а другая въ тоже самое время, взявъ иной путь, дуетъ къ берегамъ Африки; а среднѣе пространство, которое въ Сѣверномъ морѣ отъ пересѣчки перваго французскаго меридіана съ экваторомъ, не очень далеко отстояишъ, часто бываетъ подвержено великимъ пишинамъ и бурямъ, которыхъ мореплаватели съ великимъ трудомъ избегаютъ.

161. На правой картѣ, (листъ XII) почти весь земной глобусъ представляющей показано, сколько было склоненія компаса въ 1700 и въ 1744 годахъ, и пущи постоянныхъ вѣтровъ въ жаркомъ

зонѣ и внѣ онаго, до 31 и 32 градусовъ сѣверной и южной широты. Пути вѣтра означены гридорью, а стрѣлки указуютъ стороны его движенія. Въ разныхъ мѣстахъ назначенныя стрѣлки въ два ряда показуютъ переменну вѣтровъ въ противную сторону чрезъ каждыя шесть мѣсяцовъ. Сіи то вѣтры называются пасадные, или торговые и происходятъ отъ упомянутыхъ причинъ: и оная переменна вѣтровъ дѣйствительно бываесть только въ жаркомъ зонѣ, гдѣ море чрезъ многія земли раздѣлено. Въ прочемъ воздухъ съ моря болѣе стрѣмится къ тѣмъ землямъ, гдѣ пре-
большой солищной зной всегда находится.

162. Теченіе моря имѣетъ участіе въ переменнахъ стрѣмленія вѣтра; а отъ сихъ движеній и прочихъ происходятъ; либо отъ сего, что теченіе воды бываесть подвержено многимъ супротивленіямъ и отъ встречи береговъ раздѣляется; или отъ того, что одна вода вступая на тѣ мѣста, съ которыхъ другая главнымъ теченіемъ уносится, особливая теченія производитъ. Я не вступаю въ подробное извѣщеніе о сихъ дѣйствіяхъ, но только объявляю, что оныя весьма нужны; и ученой мореплавателъ долженъ всячески стараться имѣть извѣстія о вѣтрахъ и теченіяхъ, и о всѣмъ томъ, что до предприятия его пути касается. Сколь же сіе нужно, то изъ слѣдующаго извѣстія рассудить можно. Не-
очень

очень давно хилійское Южнымъ моремъ хождѣніе
начиная отъ Каллао, то есть отъ порта города
Лима, по цѣлому году продолжалось. И ни кому
не приходило на умъ поискать попушныхъ вѣтровъ
или часто переменныхъ, и миновавъ противныхъ
тешеній, чтобъ тоже самое мореплаваніе окончить
въ полшора или въ два мѣсяца, какъ то сперва
европейскимъ штурманомъ и учинено; и которому
по возвращеніи не трудно было оправдаться предъ
Инквизиціею города Лима, что онъ не волшебникъ;
ибо надлежало для скорѣйшаго плаванія только
того пути другимъ послѣдовать.

II.

О порядкѣ, какимъ штурманы должны
записку своего числѣнія имѣть.

163. Понеже изъ усмотренныхъ на морѣ широтъ
одна отъ другой не зависящъ, и нѣтъ подобныхъ
способовъ для сыску долготы на морѣ, а находимъ
ся токмо по числѣнію пути корабля; того ради
должно всячески стараться, чтобы оно по всѣмъ
обстоятельствамъ исправно учинено и записано
было. Для сего штурманы и всѣ на кораблѣ служащіе
раздѣляются на двѣ вахты или смѣны, и свою дол-
жность перемѣнно отправляютъ. Во всякую вахту,
записы-

записываютъ на аспидной доскѣ, число узловъ скорости корабля, курсы его плаванія, румбы вѣтра, дрейфы и всѣ нужныя случаи и обстоятельства. По томъ другая смѣна, по отдохновеніи вступивъ въ свою должность, ту записку такимъ же порядкомъ и на той же доскѣ продолжаетъ, опредѣляя курсъ кораблю согласно съ запискою прошлой вахты, или куды ихъ путь слѣдуетъ. По прошествіи всякихъ сутокъ, считаемыхъ отъ одного полудня до другога, все записанное на доскѣ, и вычисленную изъ того суточную перемѣну широты и долготы съ положеніемъ на картѣ, вносятъ въ особливую книгу, которую обыкновенно журналомъ называютъ.

164. Форму журнала смотря по состоянію мореплаванія, можно устроить по изволѣнію: однако въ хожденіи какъ малыми морями, каково есть Балтиское, гдѣ плаваніе почасту изъ вида береговъ либо острововъ не выходитъ; такъ и на Оксанахъ обыкновенно надлежитъ всякія, для точнаго счисленія пути корабля непрестанно чинимыя наблюденія съ прошими случаями, прошивъ каждого часа въ особливыхъ графахъ записывать: ибо, чрезъ то много убавляется письма, и можно послѣ все, что понадобится однимъ взглядомъ пріискать, какъ то для примѣра слѣдующей образецъ показуетъ.

165. Табеля морскаго журнала.

часы.	вѣтр.	курс.	узлы.	арей.	д.
1, 23 Іюля съ полудни подѣ парусами слѣдую къ Сурою; всякія случаи.					
1	NW	WSW ₂ W	2 ¹ / ₂	1	вѣтрѣ марсельный, небо облачно парусы имѣемъ гротѣ фокѣ, бизань и рифленныя марсели. въ ¹ / ₂ перв: часа опдали крюсель и подняли гротѣ и форстенгѣ спаксели.
2	d	d	2 ¹ / ₂	1	
3	WNW	SW	3	1	
4	d	d	3	1	
5	WTN	SWTS	2 ¹ / ₂	1	вѣтрѣ потише.
6	d	NTW	2	1	съ 6 го часа поворотили на левой галсѣ.
7	d	d	3 ¹ / ₄	1	изредко сіяніе солнца.
8	d	d	3 ¹ / ₄	1	издержено пресной воды боч:
9	WTN	N ¹ / ₂ O	3	1	въ 9 часовъ вѣтрѣ рифѣ марсельн. и для того закрѣпили формарсель и крюсель и спустили стентѣ спаксели. съ 11 часа вѣтрѣ мало тише, волненіе.
10	d	d	3	2	
11	d	d	1 ¹ / ₄	2	
12	d	d	2	2	
1	W	NTW ¹ / ₄ W	2 ¹ / ₂	2	вѣтрѣ въпрежашіи силѣ. небо облачно къ NW слышна пушечн: пальба:
2	d	NTW	2 ¹ / ₄	2	
3	WTS	NNW	1 ¹ / ₂	2	вѣтрѣ сталѣ потише. въ 3 часа.
4	W	d	1 ¹ / ₂	1 ³ / ₄	опдали формарсель.
5	d	d	2	1	вѣтрѣ лехки марсельный. облачно.
6	d	d	1 ³ / ₄	1 ³ / ₄	въ 8 часовъ репортуется окомандѣ боль-
7	SWTW	NTWN	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	ныхъ челсѣ: воды въкораблѣ на
8	d	NWTN ¹ / ₂ W	1	1 ¹ / ₂	дюйм:
9	SW	WNW	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	въ 10 часу вѣтрѣ прибавился. съ 11 часа опдали врюсель при одномѣ рифѣ. тогдаже миновалѣ насѣ англицк: корабль къ
10	d	d	2	1 ¹ / ₂	
11	Z	WSW	3	1 ¹ / ₂	
12	d	d	3 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	N въ ¹ / ₂ мили нѣмецкой. небо облачно.

число.	разн. шир. N	отше-ствіе. W	склон. компа. са.	суточ. курсѣ.	суточ. расст.	широта въ полд.	долгота въ полд.	въ полдень ош-стоитѣ ошѣ насѣ покартѣ остр. суроа
23	18 95	18 65	1. R	N W	6 ¹ / ₂	72 08	34 40	W < на S ¹ / ₄ O
д	миль	миль	W	45 24	миль	N		въ 18 миляхъ нѣмецкихъ.
	ишал.	ишал.			немец			

166. Въ началѣ журнала записываются годъ, мѣсяцъ и день вступленія въ походъ, обстоятельство корабля, на которомъ въ путь отправляются, то есть, имя и величина онаго по числу пушекъ; отъ куду и куды походъ предпріяты; имя командующаго Капитана. По раздѣленіи всякой полулистовой страницы на 5 графъ, оставляется у нихъ въ правѣ широкая графа для записки разныхъ обстоятельствъ, кой въ мореплаваніи случиться могутъ. Показанной образецъ, для лучшаго примѣру, нежели оригинальной, въ которомъ только суточные счисленія поставлены, внесенъ сюда изъ русскаго журнала вѣденнаго въ Норд-востокъ или сѣверномъ Океанѣ 1761 года. Въ первой графѣ таблицы записаны часы дня, считаемыя отъ полденъ показаннаго въ надписи числа мѣсяца. Во второй румбы вѣтра, какъ на примѣрѣ: въ первомъ часу по полудни вѣтръ былъ NW. Въ третьей курсы или румбы, какими тогда корабль плывалъ. Въ четвертой показаны узлы, то есть часовая скорость корабля, въ италіанскихъ миляхъ. А въ пятой румбы дрейфу или склоненія корабля отъ курса.

167. Въ широкой графѣ съ прочими случаями записаны имена парусовъ, какія и какъ оныя для корабельнаго ходу распущены были. Ежели они въ рассужденіи килы или длины корабля поставлены на косъ; тогда одинъ нижней ихъ конецъ прилагивающъ ближе къ носу, а другой къ корму. Въ косвеннѣйшемъ
постанов-

постановленіи, припягиваніе паруса къ носу называс-
 ся натянуть галсъ, на правой или на лѣвой сто-
 ронѣ. Правая сторона корабля есть въ правѣ ушпур-
 мана смотрящаго впередѣ. И по сему ежели парусы
 поставлены, какъ въ фиг: 47, то называется, что
 у нихъ галсы натянуты на правой сторонѣ, или
 говоря по морски корабль лежитъ шпирбордѣ галсъ;
 въ то же время они другимъ угломъ натягиваются
 къ кормѣ съ лѣвой стороны или бакбордѣ.

168. Въ суточной журнальной табличкѣ пока-
 зано расстояние и румбъ, вычисленные по часовымъ
 запискамъ скорости корабля и его курсовъ: ибо всѣ
 оныя можно привести въ одинъ румбъ и одно рас-
 стояніе, какъ въ № 139: изъ четырехъ курсовъ
 AD, DE, EF, FG, на второй картѣ, вышла одна
 прямая линія, проведенная отъ А до G. И по сему
 съ 23 по 24 число суточной румбъ сыскался NW,
 45 град: 24 мин, а расстояние $6\frac{1}{2}$ миль нѣмецкихъ.
 При семъ надлѣжитъ напоминать, что переплы-
 тые расстоянія измѣрены мѣшаніемъ лага, а румсы
 по компасу, и тогда зачисляемые почитать над-
 лежитъ, когда они уже дрейфомъ и склоненіемъ ком-
 паса исправлены. Счисляемыми они, не смотря на всѣ
 шѣ исправы, названы для сего, что и послѣ того,
 какъ оныя курсы, такъ и расстоянія еще великимъ
 погрѣшностямъ подвержены находясь.

169. А хотя на морѣ для observaціи склоненія
 компаса и не часто бываютъ удобныя обстоятель-

* ари выше
№ 67.

ства; однако всегда сколь возможно надлежитъ наблюдать, въ какомъ распоянїи солнце восходитъ или заходитъ отъ компаснаго Ошта или Веста * и сносишь сїи распоянїи съ тѣми, какія по счислѣнїю найдутся. Наблюденное такимъ образомъ распоянїе имѣнуется усмотренной амплитудъ, а найденное по счислѣнїю сысканной амплитудъ, и оныя амплитуды или найденное изъ нихъ склоненїе компаса, должно между прочими случаями въ журналъ записывать, и чрезъ то показанныя въ немъ курсы исправлять.

170. Въ суточной же табличкѣ журнала показана широта и долгоша пункта по счислѣнїю, для того что повсядневно въ полдень надлежитъ означить мѣсто корабля на морской картѣ по сысканному суточному румбу и распоянїю; а лучше по вычислѣнной изъ того широтѣ и долгошѣ, буде нѣтъ обсерваціи широты. А когда въ тѣ полдни обсервована широта, тогда надлѣжитъ по оной исправлять пунктъ корабля; и какъ онаго исправленную широту и долгошу, такъ и сысканное чрезъ то по картѣ положенїе отъ него какой нибудь окресной земли, какъ въ семъ примѣрѣ острова Суроя должно въ журналъ вписывать.

171. Такимъ порядкомъ продолжается журналъ съ одна на день до окончанїя похода. Но какъ скоро по счислѣнїю, найдется что мѣсто корабля, и нарочито еще далѣко отъ какой нибудь земли отстоитъ, тогда не вовсе полагаясь на свое счислѣнїе, надлежитъ крайнюю въ пути предосторожность имѣть. Когда же

нѣтъ опасности, то должно въ ночное время подѣ
немногими парусами плыть; а особливо въ долгія
и шѣмныя ночи надобно держась не паралельно
пой землѣ, но на не сколько румбовъ далѣе отъ нѣе
отходить. Въ такихъ случаяхъ мѣшаніе лота много
охраняетъ: ибо по глубинѣ и качеству земли на днѣ
моря, да пообсервованной широтѣ можно на картѣ
назначить мѣсто корабля. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ
достають лотомъ морское дно за 150 миль отъ берега,
и опшуда оная глубина приближаяся къ землѣ нечув-
ствительно убавляется.

172. Сверхъ того во время мореплаванія справляются
въ книгахъ называемыхъ Лоцѣи, въ которыхъ не токмо
промѣры глубинѣ, но и всѣ качества дна морскаго
объявлены; въ нихъ показано, гдѣ дно иловато или
песчано, смѣшено съ раковинами, или хрящомъ,
и какова цвѣту, и прочее. Всѣхъ разностей въ каче-
ствѣ дна лотомъ познаваемыхъ не болѣ пяти или
шести считается, и которыя весьма удобно под-
писывать на картахъ подлѣ чиселъ глубины. Къ сему
довольно однихъ начальныхъ буквъ, или употре-
бить на то особлыя знаки, и ихъ въ нѣкоторомъ
мѣстѣ карты изтолковать. Въ концѣ журнала пишутъ
состояніе корабля въ ходу, какъ то дифферентъ
груза, то есть на сколько футъ разнится форштевень
сѣхперштевенемъ, какъ стояли мачты въ рассужденіи
киля, и стеньги противъ мачтъ, какъ натянуты
были шпаги и ваншы и прочее.

III.

О ИЗМѢРЕНІИ ГЛУБИНЫ МОРСКОЙ.

173. Въ мелководныхъ моряхъ глубины мѣрятъ весьма легче, нежели идучи въ дали отъ береговъ, гдѣ глубина бываетъ очень велика. И тогда вмѣсто 20 ши или 30 ши фунтовыхъ свинцовыхъ гирь, которыми обыкновенно не большіе глубины измѣряются, надобно употреблять иныя въ 60 или въ 80 фунтовъ вѣсомъ, съ толстыми лоплинями или веревками. Сии гири имѣютъ конической видъ на подобіе сахарной головы и сысподи съ ямкою, въ которую кладется сало, дабы приспавали къ нему съ морскаго дна нѣкоторыя частицы земли, или получало бы тисненіе отъ камней, буде только оныя находятся; и чрезъ то морской грунтъ узнавающъ.

174. Во время скорого ходу корабля глубины мѣрять не можно, по тому что упоръ воды препятствуетъ лопу опуститься до дна, и отъ того можетъ лить порваться. Но не обходимо надлежитъ нѣсколько остановить ходъ корабля, либо одрейфить. Для мѣтанія лопы спановаятся нѣсколько матрозовъ въ доль борта, и державъ лопъ лить; по томъ стоящей у носу, набравъ нѣсколько того литья бросаетъ лопъ въ море; тогда одинъ матрозъ за другимъ спускаетъ съ лѣха свою часть литья, дабы въ другъ можно почувствовать убавку

убавку всей тяжести лота, егда онъ на самое
дно спансѣтъ.

175. „ Не знаю кто бы могъ доказать, для
„ чего столь трудно мѣрить глубину моря въ пре-
„ глубокихъ мѣстахъ, какъ напримѣръ на 200 саже-
„ няхъ глубины. Нѣкоторые думаютъ, что лотовой
„ линь есть лѣгче воды, и когда онъ весьма долготъ,
„ тогда съ лотомъ въ водѣ плавать можеть. Но
„ хотя бы сѣе и подлинно такъ было, однако тя-
„ жести лота можно столько умножить, сколь удоб-
„ но, не опасаясь перерванія той веревки, а именно:
„ раздѣля всю тяжесть на части, должно оныя
„ привязать чрезъ нѣкоторыя расстоянія вдоль лот-
„ линя: такимъ образомъ раздѣленная тяжесть вся
„ свободнѣе на дно опустится, и лѣгче выпаскивать
„ будѣтъ лить на корабль; и со навязанные къ линю тя-
„ жести одна за другой въ руки приходятъ имѣюще.
„ Но поуже извѣстно, что лотовой линь и прочія
„ корабельныя веревки суть тяжелѣ морской воды,
„ и сами собою понуѣтъ; слѣдственно навязываніе на
„ линь малыхъ тяжестей, можно съ пользою упо-
„ треблять только въ измѣреніи превеликихъ глубинъ.
„ Въмѣсто 140 и 150 фунтовыхъ лотовъ, употре-
„ бляемыхъ иногда для преодоленія тяжести верев-
„ ки, можно нижней лотъ только въ 50 или
„ въ 60 фунтовъ, а чрезъ 80, или 100 сажень
„ линя иныя по 18 или по 20 фунтовъ привязывать.

176. „Сверхъ всего для мѣшанія лоша надлежитъ
 „выбирать на корабль такое мѣсто, кое бы прошивъ
 „другихъ меньше колесалось; а именно прошивъ-грозъ
 „мачты; ибо извѣстно что середина палубы почти
 „всегда въ одной высотѣ отъ поверхности моря
 „бываеиъ, хотя корабль отъ волненія однимъ концомъ
 „наклоняется, а другимъ подымается. Посему можно
 „укрепить на обѣихъ бортахъ по блоку, и въ оныя
 „продеть лоповой линь; а когда его много въ воду
 „выпустится, то къ другому концу линя, навязавъ
 „гирю, и чрезъ другой бортъ въ моръ опустить.
 „Сей перѣѣсъ мѣжду двухъ частей или концовъ
 „веревки будетъ показывать разность тяжести,
 „смотря по тому, спалъ ли лотъ на дно или нѣтъ.
 „Но самыя опыты окажутъ, гдѣ удачны будутъ сии
 „разныя средства, или негодны.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ. О ПОВСЕДНЕВНЫХЪ МОРСКИХЪ ПРИЛИВАХЪ, И ОТЛИВАХЪ.

Г.

177. Много есть такихъ портовъ, а особливо при
 Океанѣ, въ которыя входятъ или выходятъ и способ-
 нымъ вѣтромъ не всегда возможно; но часто надобно до-
 жидаться прибылой или полной воды съ моря. Всѣму
 свѣду извѣстно, что океанскія берега всякіе суши
 по

по дважды подвержены съ моря наводненію, въ которое вода обыкновенно около 6 ти часовъ прибываетъ. Сіе движеніе воды, которое въ нѣкоторыхъ мѣстахъ очень быстро и на низменные берега выходитъ, называется морскимъ приливомъ или наводненіемъ. Нашеченіе воды дошедъ до полного своего возвышенія, спохвѣвъ въ ономъ состояніи почти съ полчетверти часа: и тогда бываетъ полная вода. По томъ начинаеть спекать въ море, и сіе также около 6 ти часовъ продолжается. По окончаніи сего оплива, морская вода приходитъ къ великому своему пониженію, которое именуется малая вода, и послѣ чего вскорѣ опять начинаеть прибывать, и дѣлаеть второй приливъ продолжающейся 6 же часовъ; по томъ полную воду, а послѣ опливъ, и такъ всегда по порядку.

178. Каждое морское движеніе не точно по шести часовъ продолжается. Приливы и опливы обыкновенно несколько бываютъ подолѣ. Сіи два противныя движенія по различнымъ портамъ; особливо въ устьяхъ рѣкъ бываютъ нѣсколько не равны между собою: однако оба вкупѣ всегда больше 12 ти часовъ продолжаются. Сіе причиною, что полная вода не всегда въ однѣ часы въ вечеру и по утру приходитъ; но чрезъ 12 часовъ одна бываетъ позже другой около 24 минутъ, а чрезъ цѣлые сутки почти въ 48 мин:

48 минушами. Напримѣръ: сжели сего дня въ нѣкоторомъ портѣ полная вода есть въ 9 часовъ по полуночи, то по полудни она будетъ въ 9 часовъ 24 мин: но завтре въ 9 часовъ 48 мин: утра, а въ вечеру въ 10 часовъ 12 минушъ. Такимъ же порядкомъ и малая вода приходитъ; чрезъ сутки она поздастъ до 48 мин: а съ утра до вечера по 24 минушъ.

179. Зная помянутыя медленіи и примѣшя въ котлоромъ ни есть портъ вѣрмя полной воды, можно предвидѣть, въ котлоромъ часу вѣномъ же портъ будетъ полная вода на другой день, и пошому во всѣмъ къ выходу въ моръ или ко входу шуда съ моря въ тотъ день приготовишься. Ибо чрезъ каждыя сутки полная вода поздастъ по 48 минушъ, то чрезъ 5 сутокъ придетъ позже 240 минушами, то есть 4 мя часами: слѣдственно и на всякіе другіе дни опозданіе полной воды по пропорціи находить можно. Сія полная вода чрезъ 10 сутокъ опаздываетъ 8 мяю часами, а чрезъ 15 сутокъ 12 тью часами. Слѣдственно, полныя воды чрезъ всякія 15 днѣй въ тѣ же часы приходятъ, шокмо, которая вода была по утра, та будетъ въ вечеру, а вѣчерняя придетъ по утра, и чрезъ 15 днѣй опять прежнимъ порядкомъ пойдутъ.

180. Когда извѣстно, что полная вода чрезъ пятеры сутки приходитъ чштырьмя часами позже, то

то надобно только простое тройное правило учинить, буде потребно знать чемъ позже она будетъ чрезъ какое ни есть иное число сутокъ, наприимѣръ: ежели искашь чрезъ 11 сутокъ; то надлежитъ дѣлать такъ: въ 5 сутокъ полная вода 4 часами поздастъ; а въ 11 сутокъ сколько? умножа 11 чрезъ 4; а произведеніе 44, раздѣля на 5, производимое дастъ 8 часовъ опозданія. Но понеже отъ дѣленія осталось еще 4, а всякая единица остатка значить пшую долю часа, или 12 минутъ: и такъ чрезъ 11 сутокъ полная вода будетъ 8: часами, 48: минутами позже. И по тому ежели полная вода въ нѣкоторомъ портѣ сего дни есть въ 9 часовъ утра, то чрезъ 11 сутокъ будетъ въ 5 часовъ 48 мин: вечера: ибо 9 час. съ 8 час. 48 мин. дѣлаютъ 17 часовъ 48 минутъ по полуночи, то есть 5 часовъ 48 минутъ по полудни.

II.

ОСХОДСТВѢ ПРИЛИВОВЪ И ОТЛИВОВЪ ОКЕАНА СЪ ДВИЖЕНІЯМИ СОЛНЦА И ЛУНЫ.

181. Понсже полныя воды на всякой день не въ одни часы приходятъ; сѣ признакъ что оныя дѣйствительно не отъ одного солнечнаго движенія зависятъ но больше дѣлаются отъ луннаго; ибо луна по
в 2
всядневно

всѣдневно кѣ темѣ же шочкамѣ нѣба чрезѣ 48 мин:
 часа позже возвращающся, какѣ о томѣ послѣ изъ-
 яснено будетѣ. Когда луна проходитѣ мѣжду земли
 и солнца, или бывающѣ въ соединѣнїи съ солнцѣмѣ,
 въ такомѣ случаѣ называемѣ ѣе *новою*, или новолуне-
 нїемѣ: ибо тогда перестаемѣ ее видѣть, а чрезѣ малое
 врѣмя должна опять оказатѣся, или обновитѣся. Чрезѣ
 15 дней отѣ новолунїя пришедѣ она въ противостоя-
 нїе съ солнцѣмѣ, видитѣся тогда круглою; и по тому
 называемѣ ѣя полною или полнолунїемѣ. Но когда
 она послѣ или преждѣ соединенїя только на 90 гра-
 дусовѣ отѣ солнца отстоитѣ, тогда свѣтлая ся
 частѣ полукругомѣ видитѣся и такїя лунныя виды,
 или лица квадраштурами или *четвертями* называютѣся,
 которые послѣ новолунїя или полнолунїя чрезѣ семь
 съ половиною сутокѣ бывающѣ. Изѣ сего крапкаго
 показанїя можно усмотрѣть, что естѣ совершенное
 соотвѣстствїе мѣжду видимыми движенїями солнца и
 луны, и морскими приливами и отливками: ибо оныя
 (такѣ какѣ и луна пришествїемѣ своимѣ на
 меридїанѣ) по 48 ми минутѣ въ суши поздающѣ
 и чрезѣ 15 дней въ тѣ же часы приходятѣ; а чрезѣ
 30 или 29 $\frac{1}{2}$ дня, хотя не точно кѣ той же шочкѣ
 нѣба, но кѣ такому же положенїю отѣ солнца воз-
 вращающся: и изѣ сего явствуетѣ, что оныя два
 сѣшила въ дѣйствїи приливовѣ и отливовѣ Оксана
 имѣющѣ участїе; какѣ то и всѣ прочїя обстоя-
 тельства утверждающѣ.

182. Пресольшія приливы бывають чрезъ 15 дней, то есть во дни всякаго новолунія и полнолунія, или когда солнцѣ и луна вкупѣ на одно мѣсто моря дѣйствуютъ. Сіи полныя воды, для различія отъ прочихъ называются *большими*. Повсягдно около половины Марша и Сенсября оныя свѣшила еще сильнѣе дѣйствуютъ, когда они надъ Океаномъ сквапора находящся, близко тогда отъ чего море весьма выше подымается и ниже опускается нежели въ другія времяна. Сверхъ того, солнцѣ и луна непрестанно свои расстоянія отъ земли перемѣняютъ; а особливо луна иногда отъ земли удаляется, а иногда къ ней приближается. Сію перемѣну въ расстояніи луны изъ перемѣны ея видимой величины усмотреть можно. По всѣмъ примѣчаніямъ извѣстно что когда луна ближе къ землѣ и тѣмъ больше намъ кажется, тогда она и морскою водою сильнѣе дѣйствуютъ.

183. „ Повсему вѣроятно, что приливы и отливовы моря дѣлаются отъ всеобщей тяжести какую „ у всѣхъ во вселѣнной тѣлахъ примѣчаютъ, и коя „ отъ Бога всему яко первымъ закономъ предусавлена. Всѣ части матерій, или тѣла одна къ „ другой по малу влекутся; во всѣхъ въ нихъ есть „ нѣкая пошасная сила, которою онѣ сближаются „ или соединяются. Сію по силую капли жидкихъ „
 в 3 тѣла

„ шѣла круглыми дѣлаются; а двѣ прикоснувшіяся
 „ вмѣстѣ сливаются и одну составляющѣ каплю,
 „ коя почти сферическую фигуру, такъ какъ земля
 „ и всѣ нѣбесныя шѣла имѣющѣ: сія сила и другія
 „ несмѣшныя дѣйствія производитѣ, о которыхъ
 „ здѣсь говорить невмѣстно. Мы единственно къ
 „ землѣ великую тяжестѣ чувствуемѣ, для того
 „ что на ней самой обитасмѣ; однако всякая частица
 „ земнаго глобуса, имѣетѣ некоторую тяжестѣ
 „ или малѣйшее привлеченіе къ солнцу и къ лунѣ.
 „ Когда оба сіи свѣтила, изъ которыхъ одно отѣ
 „ насѣ весьма далѣко но очень велико, а другое
 „ гораздо мѣньше но безмѣрно къ намѣ ближе, надѣ
 „ Океаномѣ находятся, тогда морская вода немного
 „ возвышается: по тому что тяжестѣ ея къ землѣ, отѣ
 „ своего стремленія къ вѣрху убавляется. На небольшихъ
 „ пространствахъ Океана сіе дѣйствіе совсемѣ не-
 „ чувствительно. Чемѣ море обширнѣе тѣмѣ оно боль-
 „ ше возвышается; а особливо по морскимѣ берегамѣ
 „ дѣлается оно по выше; подобно сему, какъ въ сосудѣ
 „ колеблющаяся вода при краѣхъ выше, нежели около
 „ срѣдины подымается.

184. „ Когда оныя свѣтила вмѣстѣ дѣйству-
 „ ютѣ, ежели оба надѣ серединою моря находятся,
 „ и буде при томѣ луна есть въ малѣйшемѣ рас-
 „ стояніи отѣ земли, тогда дѣйствіе ихъ весьма
 „ велико

„ велико бываеиъ; когдаже луна въ чшвертяхъ, то
 „ естъ на 90 градусовъ въ удаленїи отъ солнца,
 „ и будъ она при томъ въсамомъ дальнемъ отъ земли
 „ распоянїи, тогда дѣйствїе происходитъ очень
 „ мало: по тому что луна изъ дали меньше дѣй-
 „ ствуетъ, и сему еще препятствуетъ солнцѣ, кое
 „ тянетъ воду совсѣмъ въ противную сторону. Въ
 „ сихъ случаяхъ, кои чрезъ 15 дней бывають, пол-
 „ ные воды весьма меньше поднимаются и ниже
 „ опадають, такъ что отъ полной воды до низской
 „ бываеиъ иногда только съ половину той высоты.
 „ какую въ новолунїи и полнолунїи примѣчаютъ.

185. Въ прочемъ утренняя и вечерняя полныя
 воды суть не равны между собою; и для входа или
 выхода изъ мелководнаго порта, выбирается изъ нихъ
 большая. Но сїе примѣчанїе достойно, что оныя
 приливы чрезъ шесть мѣсяцовъ въ своемъ порядкѣ
 переимѣняются, а именно: когда утренняя полныя
 воды суть пребольшія, кои обыкновенно зимою слу-
 чаются, то послѣ шести мѣсяцовъ, или немного
 поболѣ преимѣняются они въ самыя малыя. Лѣтомъ
 вечерняя полныя воды бывають весьма велики,
 и оныхъ для перехода чрезъ мелководной форвашеръ
 съ пользою употребляютъ. Новолунныя полныя воды
 съ полнолунными почти равно переимѣняются; и оныя
 всегда не равны и одна другую на нѣсколько футъ
 превышаетъ—

превышаетъ; но чрезъ шесть мѣсяцовъ большіе дѣлаются меньшими, а меньшіе премѣняются въ большіе. Всѣ же сіе иначе отъ луны происходитъ, которая чрезъ шесть мѣсяцовъ при одинакихъ ея положеніяхъ съ солнцемъ неравные отъ земли расстоянія имѣетъ. Ажели въ нынѣшнѣе новомѣсячїе находится она въ меньшемъ отъ земли расстоянии, то чрезъ шесть мѣсяцовъ во дни полномѣсячїя будетъ также въ меньшемъ удаленїи.

186. Кромѣ того, большія полныя воды не въ самыя дни новолунїа и полнолунїа, но послѣ того чрезъ полшара или два дни приходятъ. Также малыя полныя воды бываемыя въ четвертяхъ мѣсяца не точно въ онныя дни но чрезъ $1\frac{1}{2}$ дни послѣ случаются. Морскія приливы подобны всѣмъ тѣмъ дѣйствїямъ, которыя для полученїа отъ одной непрерывно дѣйствующей силы, помалу своего приращенїа, время требуютъ: равно, какъ скорость падающаго съ вышины тѣла чрезъ каждое мгновенїе прибавляется. Морскія прїливы чрезъ одни или двойки послѣ новолунїа или полнолунїа очень велики, по томъ начнутъ убавляться до полушара сушокъ за слѣдующую четверть, а послѣ того опять до полнолунїа или новолунїа помалу прибавляются. Хотя между утреннихъ и вечернихъ приливовъ, такъ же и между новолунныхъ и полнолунныхъ помяну-

шая

тая разность и находилась; но по всеобщему правилу приливы соотноспивуются опливамъ, то есть либо оба велики, либо малы бывають. Когда самыя большія приливы и опливы, то есть около половины Марша или Сентября случаются, тогда море споль далѣко отъ береговъ уходитъ, что многія оказываются мѣли и камни, копорыя во всѣ прошія времена года глубоко подъ водою находятся.

III.

О величинѣ приливовъ въ разныхъ Земли мѣстахъ примѣчаемой.

187. Малообширныя моря повсѣдневнымъ приливамъ не подвержены, по тому что дѣйствія солнца и луны при всѣхъ ихъ берегахъ бывають всегда почти равны. Для сего то сѣдиземное морѣ почти чувствительнаго прилива не имѣетъ, токмо несколько въ его заливахъ примѣчается. По Океану, чемъ ближе полюсовъ, тѣмъ приливы умяляются: ибо солнцѣ и луна дѣйствуя около экватора непрестанно подымаютъ воду находящуюся въ жаркомъ зонѣ, а при полюсахъ лежащія воды того лишаясь только понемногу къ экватору подаются и вспять возвращаются. И по сему у полюсовъ приливы весьма малы бывають, однако сѣ только по обыкновенному состоянію помянутыхъ причинъ

Ы

рассужда-

рассуждается; величины же полныхъ водъ въ другихъ странахъ земли во всѣмъ отъ положенія береговъ зависящъ.

188. На южныя Британскія берега прибываетъ море по 17 и 18 футъ, а напрошивъ того у Сен-мало, и у горы С: Михайла до 50 футъ возвышается; по тому что Англинской каналъ представляеть великое отверстіе океанскимъ водамъ, которыя повступленіи въ сей проливъ ударяются на Англинскіе, а отъ нихъ на Французскія берега, и не имѣя тогда свободного разливу, и послѣдующія имъ другія воды въ ту же сторону ихъ гонящъ; и по сему принуждены вмѣстѣ собираться и производить оныя великія наводненія, какія около горы С: Михайла и близъ Канкала примѣчаются. Подобно тому и ниже Бристоля, при устьѣ рѣки Саверны, въ каналъ Сен-жоржа дѣлается. Новолунныя и полнолунныя тамъ приливы до 45 ши, а въ четвертяхъ мѣсяца до 25 ши футъ возвышаются. Почти такія же приливы и для тѣхъ же причинъ на берегу южнаго Оксана въ Панамскомъ заливѣ случаются. При находящихся на открытомъ морѣ островахъ, а особливо на малыхъ, полныя воды бывають очень не велики, для того что оныя острова весьма не много берегами своими прибывающей воды одерживають, которая больше разливаясь въ стороны мимо проходитъ

проходитъ. Напримѣръ по Канарскимъ островамъ примѣчено. возвышенія воды только отъ 7 до 8 футъ, а при берегахъ Португальскихъ не больше 12-ти футъ, для того что положеніе сихъ береговъ, отъ Зюйда къ Норду и внѣ жаркаго зона расширяющееся неспособно есть къ удерживанію воды, которая разливаясь только подлѣ оныхъ проходитъ. Я не вступаю здѣсь въ подробное изтолкованіе сихъ причинъ, и мореплавателямъ въ тонкость о томъ знать, кромѣ однихъ дѣйствій не нужно, а въ случаѣ надобности онѣ о семъ въ сейфакальныхъ книгахъ справляться могутъ.

IV.

О ПРИКЛАДНОМЪ ЧАСѢ, И КАКЪ ЧАСЪ ПОЛНОЙ ВОДЫ ВЫЧИСЛЯТЬ.

189. Уже сказано, что приливы повсѣднѣвно 48 ю мин: часа опаздываютъ и чрезъ 15 дней въ одни часы приходятъ. Хотя полная вода и по всѣму протяженію берега въ одинъ часъ бываетъ, однако чѣмъ далѣ или менѣ какой портъ въ берегъ вдалея, и чѣмъ шире или уже къ нему входъ, тѣмъ приливы скорѣе или тише туда съ моря доходятъ, и отъ того полная вода въ иномъ портѣ прежде, а въ другомъ послѣ бываетъ; того ради всякой портъ особенной свой часъ полной воды имѣетъ, которой чрезъ каждыя сутки по 48 мин:

Ы 2 .

перемѣ-

перемѣняется. И такъ наипаче объ однихъ новолунныхъ и полнолунныхъ большихъ водахъ рассуждая примѣчаютъ надлѣжитъ, въ какія они часы въ какомъ либо портѣ случаются, и по тому находить въ какія часы полныя воды тамъ въ другія дни бывають. Оной часъ, въ которомъ полная вода во дни новолунія или полнолунія бываетъ, *прикладной часъ* называется, которой въ Брестѣ есть 3 часа 30 мин: а въ Гаврѣ-де-Грасѣ 9 часовъ, по тому что во дни новомѣсячія и полномѣсячія въ нѣ самыя часы въ оныхъ портахъ полныя воды приходятъ.

190. Таблица прикладныхъ часовъ въ значныхъ портахъ Оксана здѣсь не предложена, для того что она съ прочими навигаціи потребными таблицами въ особой книгѣ напечатана быть имѣетъ: однако на картѣ канала, и на другой малой картѣ означены прикладныя часы римскими цифрами. У Белиля показано $1\frac{1}{2}$ часа, для того что тамъ полная вода во дни новомѣсячія и полномѣсячія въ половинѣ втораго часа приходитъ. Нашой же картѣ видно при входѣ Лоара III часа, а у Нанша VIII часовъ.

191. „ Великая разность между часами полныхъ водъ въ устьѣ Лоара рѣки и въ верхѣ по ней у Нанша явно доказываетъ, сколь несправедливо нѣкоторыя

„нѣкоторыя мореплаватели за прикладныя часы
 „румбы компаса полагаютъ. По сему ихъ правилу
 „Нордъ и Зюйдъ значатъ 12 часовъ, Остъ и Вестъ
 „6 часовъ, NO и SW 3 часа, SO и NW 9 часовъ
 „и проч.: считая на румбъ по $\frac{1}{4}$ часа. Сіе упро-
 „щенное введенное во многія навигацкія книги,
 „мало искусныхъ людей только погрѣшности под-
 „вергаютъ, увѣряя что оныя румбы, прикладныя
 „часы показующія, имѣютъ нѣкоторое сходство съ
 „положеніемъ рѣкъ, или съ странами мира, на
 „которыя входы портовъ лѣжатъ. Но понеже пол-
 „ная вода къ городу Наншу позже нежели къ устью
 „Лоара приходитъ; для того что сей городъ
 „далѣко отъ моря отстоитъ, отъ чего и дѣйстви-
 „тели прилива у того города послѣ бываетъ чувствительно.
 „Прикладныя часы портовъ въ аглинскомъ каналѣ
 „слѣдуютъ одному порядку, которой единственно
 „зависитъ отъ величины пущи, которымъ приби-
 „лой водѣ съ моря къ онымъ доходить надлежитъ.
 „Прикладной часъ во французскомъ портѣ Кроазикъ
 „преждѣ около четверти часа перемѣнялся, для
 „того что въ ходѣ къ сему порту долгою мѣлю
 „занятъ былъ и проч.

192. Когда случится бытъ въ какомъ нибудь
 портѣ въ самой день новомѣсячя или полномѣсячя,
 тогда и прикладной часъ того порта узнать не труд-

но; а ежели будемъ въ другія дни, тогда часъ полной воды отъ прикладнаго часа разнишся; и въ такомъ случаѣ должно время опозданія полной воды отъ новомѣсячія или полномѣсячія вычисль изъ примѣченнаго въ тотъ день часа полной воды. На примѣръ: ежели по календарю или инымъ какимъ средствамъ извѣстно, что отъ послѣдняго новолунія или полнолунія минуло десять дней, въ которые (№: 180) опозданія полной воды должно бысть 8 час: по сему надлежитъ оныя 8 часовъ изъ часа полной воды вычисль, и останется прикладной часъ. Положимъ полная вода случилась въ 2 часа по полудни; но какъ сѣ время равно 14 часамъ по полуночи, по тому изъ 14 вычтя 8 часовъ, останется 6 часовъ, или прикладной часъ того порта. ЗНАВЪ прикладной часъ порта, СЫСКАТЬ ЧАСЪ ПОЛНОЙ ВОДЫ НА ДАННОЕ ЧИСЛО МѢСЯЦА.

193. Когда извѣстенъ прикладной часъ, то есть въ которомъ часу бываеъ полная вода во дни новомѣсячія или полномѣсячія, то по сему и на всѣ прочія дни, часъ полной воды находить не трудно: ибо надлежитъ только приложить къ прикладному часу, число часовъ опозданія.

194. *Примѣръ:* найди въ которомъ часу была полная вода, въ Гаврѣ-де-Грасѣ 10 числа Августа 1754 году? сыскавъ въ календарѣ или иначе того мѣсяца.

мѣсяца день новолунія, и придетъ 7 числа Августа, а отъ онаго по 10 с число минуло 3 дни, кои производятъ опозданія 2 часа 24 мин: и такъ ежели къ прикладному часу шого порша, то есть къ 9 час: 20 мин: приложишь 2 часа 24 мин: опозданія, то будетъ 11 час: 44 мин: время полной воды.

195. *Второй примѣръ.* Потребно знать, въ которомъ часу будетъ полная вода въ Бреснѣ 1765 года Іюля 19 числа? Понеже новолуніе будетъ 7 го числа Іюля, то есть за 12 сутокъ, въ которыхъ опозданія найдется 9 час: 36 мин: сложа сѣ число съ прикладнымъ часомъ Бреста, кое есть 3 часа и 30 мин: и будетъ 13 часовъ 6 мин, то есть что 1765 году Іюля 19 числа въ Бреснѣ будетъ полная вода въ половинѣ первой четверти втораго часа по полудни. Но какимъ образомъ сѣ съ большею точностью вычислять, о томъ въ первой главѣ, книги четвертой пространнѣе изъяснено.

ЗАКЛЮЧЕНІЕ ВТОРОЙ КНИГИ.

196. На послѣдокъ не повторяя того, что въ сей книгѣ изъяснено, имѣю то кратко объявить, о чемъ мореплавателю еще разсуждать остается, или на чемъ ему больше утверждаться надлежитъ:

ибо явно, что о движеніяхъ солнца, луны и во обще о положеніи всѣхъ небѣсныхъ свѣтилъ не малое знаніе ему имѣть должно; понеже для надѣжнаго численія своего пути почти непрестанно къ наблюденіямъ оныхъ прибѣгать принужденъ. Не можно сыскать склоненіе компаса не снеся усмотреннаго по оному амплишуда съ вычисленными, ниже узнать широту мѣста на морѣ, не усмотря расстояніе своего Зенифа отъ какого нибудь свѣтила, котораго положеніе въ рѣсужденіи небѣснаго скватора должно ему быть извѣстно. При томъ же для точнаго опредѣленія широты, употребляющіяся инструменсты больше способныя и лучшія того, какой фигура 3 я представляетъ, и не такимъ средствомъ, какое въ первой книгѣ (Но: 94) показано, которое хотя къ измѣренію расстоянія солнца отъ Зенифа удобно и вѣрно, однако оное только на сухомъ пути и по въ observaціи солнца и луны употребительно. Наконецъ для положенія на карту плаванія разными курсами потребно знать лучшей способъ, нежели какой въ употребленіи морскихъ картъ показанъ. Ибо часто переплытыя расстоянія бывающъ очень малы; и ежели класть ихъ на картѣ циркулемъ, то по тупости его концовъ оныя нарочито умяются: и такъ польза всего прешедшаго показанія есть та, что мы въ послѣдующихъ книгахъ только о томъ и толковать будемъ, что за надобное въ прженемъ ученіи признашь могли.

КНИГА

⌘⌘⌘⌘):(*):(⌘⌘⌘⌘):(⌘⌘⌘⌘):(⌘⌘⌘⌘):(*):(⌘⌘⌘⌘.

КНИГА ТРЕТІЯ

въ которой показаны, первыя основаніи астрономіи: полезныя мореплавателямъ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

О положеніи неподвижныхъ звѣздъ и о видимомъ ихъ движеніи отъ востока къ западу.

I.

I. Предлагая первыя начала Астрономіи или науки о движеніи свѣтилъ, начинаю извѣщать потребныя къ прежнему ученію подробности. Уже сказано что небо обращаясь на двухъ своихъ полюсахъ, влечетъ все звѣзды отъ востока къ западу въ 24 часа. Все оныя звѣзды несмотря на великость или малость описуемыхъ ими круговъ, обращаются въ одно время, и во всегда одна отъ другой точно въ одномъ положеніи находятся; для того и неподвижными названы, и тѣмъ различаются отъ планетъ (о сихъ поговоримъ послѣ) кои опричь общаго съ небомъ имѣютъ собственное движеніе и между собою разстояніи перемѣняють. Небо пріисполнено звѣздами; одни восходятъ когда другія заходятъ;
в. а днсмъ.

а днемъ ихъ не видаемъ для того что оныхъ свѣтъ,
солнечное сіяніе пресозаряетъ.

2. Для удобнѣйшаго употребленія и признанія
звѣздъ въ небѣ, всѣ оныя изъ древле раздѣлены какъ
велікое стадо, на часши, называемыя *констелляціи* или
созвѣздіи, такъ что всякое созвѣздіе наименованнос
человѣческимъ либо скотскимъ или какимъ изъ вѣщей
званіемъ, вдругъ больше бо ти звѣздъ представлять
можетъ. на примѣръ одно изъ сихъ созвѣздіи назы-
ваемое *Оріонъ*, изъясляетъ нѣкоторыя звѣзды при-
писанныя головѣ сего исполина, иныя плечамъ,
другія его поясу и проч: такимъ способомъ всѣ
звѣздное небо на 60 созвѣздіи распределено, и по
сему для признанія особно каждой звѣзды требуется
только помнить 60 имянъ и столькоже въ небѣ ихъ
фигуръ или подобіи вообразить.

3. Для лучшаго осемъ понятія, взглянише на не-
бесныя карты (лис: VIII и IX). Или на плансферу,
представляющую по половинѣ неба, а въ центрахъ
полюсы: тамъ подлѣ арктическаго или севернаго
полюса увидише полярную звѣзду на концѣ хвоста
малаго медведя; сія звѣзда описываетъ весьма ма-
лой кругъ какъ о томъ прежде говорено, и нынѣ
отстоишь отъ полюса на 2 8. а въ предѣ и бли-
же его будетъ. При томъ видно что пребольшой
кругъ

кругъ каждой каршы есть экваторъ; оной находясь точно въ срединѣ неба, и раздѣляетъ его на двѣ равныя части, а все прочія круга означенныя на тѣхъ картахъ, и коихъ центры въ полюсахъ мира представляютъ описуемыя звѣздами параллели экватору..

4. На тѣхъ же картахъ узрише множество прямыхъ линій кои подвидомъ діаметровъ представляютъ большія круга и полукружія: они суть небесныя меридіаны кои какъ извѣстно, проходятъ чрезъ полюсы мира и секутъ экваторъ перпендикулярно. Всѣ оныя круга соотвѣствуютъ меридіанамъ мѣстъ земныхъ, кои подъ тѣмъ прямо находятся; они же называются и часовыя круга, по тому что раздѣляютъ небо въ разсужденіи его движенія, на разныя времена и чрезъ то дневныя и ночныя часы опредѣляютъ: ибо когда между двумя меридіанами или часовыми кругами, есть разстояніе 15, то солнце переходитъ оныя въ одинъ часъ, имѣя свое шсченіе хотя по экватору или по параллели..

II.

О Склоненіи и прямомъ восхожденіи свѣтилъ во обще, а особливо о звѣздныхъ.

5. Положеніе звѣздъ зависитъ отъ разстоянія ихъ

иѣ отѣ экватора или отѣ полюсовѣ, и насколько одни кѣ востоку или кѣ западу далѣе другихѣ снопяиѣ. Расстоянїе отѣ экватора названо *склоненїемъ*, и оно сываетѣ северное и южное, смотря буде вѣ северной или вѣ южной сторонѣ свѣтило находится. Склоненїе вѣ небѣ есть тоже самое что широта мѣста на земли. Пребольшая широта и пребольшее склоненїе равны 90. Полярная звѣзда сего пребольшаго склоненїа не имѣетѣ, по тому что она не вѣ самомѣ небѣсномѣ полюсѣ. Всѣ звѣзды обращаясь около насѣ отѣ востока кѣ западу склоненїа не перемѣняюиѣ, понеже они описываюиѣ параллели, то есть отѣ экватора всегда вѣ одномѣ разстоянїи движущся.

6. Склоненїе звѣздѣ находить не трудно. Когда звѣзда на примѣрѣ полярная обтекая полюсѣ вѣ 24 часа, бываеиѣ вѣ нѣкоторое время надѣ полюсомѣ, а чрезѣ 12 часовѣ подѣ онымѣ, тогда надлежитѣ только усмотреть оной высоту надѣ горизонтомѣ, вѣ нѣхѣ двухѣ ся круга точкахѣ, по инструменѣ фигуры 3, или по иному: и буде между, сими высотами найдется разности 4 2, то половина оной 2 1, будетѣ разстоянїе оной звѣзды отѣ полюса, а по тому и склоненїе ся 87 59. Подобными сему наблюденїями определѣны склоненїа и всѣхѣ прочихѣ небѣсныхѣ свѣтилѣ.

7. Но какъ по однимъ склоненіямъ звѣздъ, не можно означить ихъ мѣста въ небѣ или на небесныхъ картахъ, не знавъ сколь далеко они между собою къ востоку или къ западу опшстоятъ, для того экваторъ представляють раздѣленъ на градусы, считаемыя отъ запада къ востоку, начавъ съ одной извѣстной точки: и по сему градусъ экватора соотвѣтствующей какой нибудь звѣздѣ называется *прямое восхождение*. Прямые восхожденія отъ земныхъ долготъ не разнятся; ибо оныя въ одну сторону и во всемъ согласно счисляются: небесной меридіанъ прошедшей чрезъ точку О или 360° экватора, можно признавать за первой земной меридіанъ.

8. Но для понятія, какъ прямые восхожденія или хотя ихъ разности сысканы; по помысли что инструментъ фиг: 3. стоить вертикально или по отвѣсу, прямо на Нордъ и Зюдъ то есть сторонами своими точно востокъ и западъ указующей. Имѣя сей квадрантъ неподвижно въ такомъ положеніи, и движимую при немъ планку съ мишенью или съ трубою, можно во время пришествія свѣтила на меридіанъ усмотреть ихъ высоты, и узнать какъ выше показано, ихъ склоненія; а для прямыхъ восхожденій, должно по карманнымъ или стеннымъ часамъ примѣчать чрезъ сколько часовъ одно свѣтило послѣ другаго къ меридіану придетъ; тогда всѣ придетъ

шя вдругъ, будущъ имѣть одно прямое восхожденіе и соотвѣстствовать одной точкѣ экватора или тоже, на одномъ небѣсномъ меридіанѣ, или часовомъ кругѣ находится: но имѣющія больше тѣхъ прямыхъ восхожденій придутъ на меридіанъ послѣ. Напримѣръ ежели какая звѣзда придетъ на меридіанъ въ 4 часа по полудни или чрезъ 4 ч: послѣ солнца, оной прямое восхожденіе будетъ 60 ю град: больше солнечнаго.

9. Звѣзды свое положеніе весьма по немногу перемѣняющъ, и сія перемѣна по видимому дѣлается точно въ паралель кругу, которой на небѣсныхъ картахъ наклонно къ экватору означенъ и названъ склиптикою, о которой послѣ изложу. Звѣзды находящіяся на семъ кругѣ, съ него несходятъ, а кои внѣ онаго тѣ всегда въ одномъ отъ него разстояніи пребываютъ; по сей то причинѣ склоненіи звѣздъ въ одной части неба прибавляюща а въ другой умаляюща, но прямое восхожденіе звѣздъ непрестанно понескольку прибавяетъ, и все то весьма медлительно дѣлается. напримѣръ прямое восхожденіе полярной звѣзды съ начала 1755 года было 10 53, а чрезъ 60 лѣтъ прибавясь на 2 25, и 1815 году будетъ 13 18. Склоненіе ея было 88 а чрезъ 60 лѣтъ будетъ 88 21. И по сему прямое восхожденіе полярной звѣзды ежегодно прибавляется по 2 мин. 25 сек. а склоненіе по 20 секундъ.

III.

О УЗНАВАНІИ ЗВѢЗДЪ ВЪ НЕБѢ ПО НЕБѢС-
НОЙ ПЛАНСФЕРѢ.

10. На небѣ много есть такихъ созвѣздіи, ко-
торыхъ расматрѣвая по одиначке, признать неспрудно.
Изъ числа оныхъ есть *большой медведь* или по про-
сту *Лось*, состоящей изъ семи главныхъ звѣздъ, ко-
ихъ четыре на подобіе прямоугольника а три почти
одну прямую линію дѣлаютъ; и отъ числа сихъ звѣздъ,
северной полюсъ или шотъ, которой виденъ изъ
Европы, называется Септентріональной. Подобнаго
сему расположенія звѣздъ по всему небу инаго не-
видно. По другую сторону севернаго полюса есть
другое созвѣздіе кое легко признать можно, назы-
вается *Кассіопея*; но примѣтно чрезъ пять главныхъ
звѣздъ, кой на небѣ и на небѣсной картѣ пред-
ставляютъ подобіе разширенной сънизу лифты М,
полярная звѣзда есть между сихъ двухъ созвѣздіи, и
одна только находится въ срединѣ разстоянія между
первой хвоста медведя и кассіопеюной груди, то есть
южнѣйшей звѣзды сего созвѣздія, коя называется
Шедиръ.

11. Созвѣздіе имянуемое *Быкъ*, весьма примѣтно
по кучкѣ звѣздъ называемыхъ *Плеяды* или попросту
ушицы

утичьс гнѣздо: близъ оныхъ естъ звѣзда по своему блистанію и красному цвѣту примѣтная: она по оубъ Араповъ Алдсбаранъ то естъ бычьимъ глазомъ прозвана. Не много по ниже къ югу и къ востоку писанъ Орленъ, имѣющей на своемъ поясѣ три звѣзды кои всякому подѣ именемъ *трехъ царей* извѣстны.

12. Северная корона знатна по тому, что составляющія оную звѣзды почти цѣлой кругъ дѣлающіе. На Лирѣ естъ звѣзда называемая *Вега*, примѣтна по двумъ малымъ звѣздамъ, съ которыми она не большой равнобочной треугольникъ изображаетъ и оную обыкновенно полагаютъ въ число звѣздъ называемыхъ первой величины коихъ не больше 15 числился Лебедь содержитъ пять большихъ звѣздъ, на подобіе креста но не равно блистающія. На Орле рядомъ стоятъ три звѣзды, которыхъ средняя по себѣ блѣе. Не подалеку расположенъ Китъ, изъ чешырей малыхъ звѣздъ на подобіе Ромбуса. Головы Влизнецовъ означены двумя звѣздами одна блиско другой. На рогахъ Овна имѣются двѣ звѣзды, не подалеку нихъ трехъ малыхъ звѣздъ кои равнобочной треуголь составляютъ.

13. На другой половинѣ неба то естъ въ южной полсферѣ, естъ созвѣздіе Скорпионъ, примѣтно по звѣздѣ краснаго цвѣту называемой *Антаресъ* и
смотря

смотря на рядъ малыхъ звѣздъ представляющихъ хвостъ оной инсекты. Центръ и южной крестъ содержатъ много ясныхъ звѣздъ, и вся южная часть весьма свѣтлѣе, и красивее северной, токмо изъ Европы не видна.

14. Зная нѣкоторыя звѣзды, легко по нимъ можно сыскать имяна всѣхъ прочихъ на картѣ и на небѣ, разсмотря только въ какомъ они между собою положеніи находятся. Почти на срединѣ распоянія отъ полярной звѣзды до оконечности хвоста большой урзы есть звѣзда на лопаткѣ малой урзы, которую мореплаватели съѣтъю северною называютъ.

15. Если отъ полярной звѣзды провести прямую линію между свѣтлосеверной и концомъ хвоста большой урзы, то оная придетъ на звѣзду Архтура по ниже Боотсевой полы.

16. Прямая линія проведенная отъ свѣтлосеверной чрезъ полярную, проходитъ почти чрезъ свѣтлую Персея а потомъ чрезъ челюсть Киша.

17. Сѣрдцѣ Льва находится на линіи проведенной отъ свѣтлосеверной, серединою квадрата большой урзы.

18. Колосъ дѣвы есть въ южной полсферѣ, и находится на прямой линіе проведенной отъ полярной звѣзды чрезъ среднюю на хвостѣ Лося. Смотря на Кассіопею, то въ противной сторонѣ отъ полярной звѣзды, придетъ созвѣздіе *Андромеды*, примѣшное по тремъ большимъ звѣздамъ; дальнѣйшая отъ полюса коя на голове Андромеды съ тремя звѣздами приписанными Пегасу большой прямоугольникъ составляютъ. Начиная съ полюса видны рядомъ четыре звѣзды, кои почти на шомъ находятся меридіанѣ, отъ котораго въ нынѣшнемъ столѣтїи прямое восхожденіе считается а именно: полярная, престолъ Кассіопеи, голова Андромеды и конецъ Пегасова крыла, названная отъ Араповъ *Аленигъ*.

19. Между полюсомъ и Орѣономъ, видна звѣзда первой величины называемая *Капелла*.

20. Прямая линія проведенная чрезъ Алдэбаранъ и поясъ Орѣона или трехъ царей, приходивъ на звѣзду *Сиріуса*, коя всѣхъ прочихъ свѣтлѣе.

21. Можно показати многія прежнимъ подобныя приуготовленія; но для легчайшаго сему обученія, надлежитъ, смотря на небесную карту всегда ея согласно съ тогдашнимъ видомъ неса располагать, и прѣобыкнуть воображанію фигуръ созвѣздіи и по тому

тому ихъ въ небѣ признавать. Ежели на примѣръ
смотримъ Орѳона и Быка, то изображая Тельца най-
дуться двѣ звѣзды показующія концы роговъ вда-
вшихся между Капеллы и Орѳона: а у другаго созвѣ-
здія имѣются три звѣзды на поясе въ срединѣ; плечи
лежатъ къ северу весьма примѣшны; хопя голова
безъ звѣздъ, но на нѣбѣ есть прясная звѣзда, назы-
ваемая Ригель первой величины.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

I.

о планетахъ и о собственномъ ихъ движеніи отъ запада
къ востоку; о движеніи солнца, и проч.

22. Въ время обращенія неба со всеми звѣздами
отъ запада къ востоку въ 24 часа, нѣкоторыя свѣ-
тила перемѣняясь между собою положеніе и по-
всядневно со отвѣстствуя разнымъ звѣздамъ къ
востоку движутся. Сіи свѣтила имѣющія особенное
движеніе, называются *планеты*, и которыхъ только
сѣдмь, а имянно, Сатурнъ, Юпитеръ, Марсъ,
Солнце, Венера, Меркурій и Луна. Всякая планета
не въ одно время съ небомъ землю обходитъ: нѣко-
торыя изъ нихъ по видимому имѣютъ весьма непра-
вильное движеніе, и всѣ ежедневно по несколько къ
воспоу подаются, и чрезъ долгое время цѣлое об-
ращеніе совершаютъ, противно общему движенію,
которое отъ востока къ западу въ 24 часа дѣлается.

В 2

Сатурнъ

Сатурнъ собственнымъ или особливымъ движениемъ, которое называютъ вторымъ его движениемъ, возвращается къ одной точкѣ чрезъ 30 лѣтъ; Юпитеръ въ 12 лѣтъ, и проч.

23. Когда извѣстно по Ефемеридамъ склоненіе и прямое восхожденіе оныхъ планетъ, то можно назначить ихъ мѣста на небѣсной картѣ и узнать близъ какихъ они звѣздъ находятся, и при томъ не трудно и различить кои больше на звѣзды походятъ; токмо планеты по темныя звѣзды, по тому что они только отъ солнца освѣщаются: оныя въ небѣ блиско что однимъ путемъ ходятъ, или плоскости ихъ путей на малое число градусовъ разнствуютъ; ибо отъ находяща блиско склиптики и далѣе отъ нея не удаляются, то есть отъ пути, которымъ солнце собственнымъ или вторымъ своимъ движениемъ ходитъ. Означиваютъ ихъ обыкновенно сими знаками; ♄ значить Сатурнъ; ♃ Юпитеръ; ♂ Марсъ; ☉ Солнце; ♀ Венера; ☿ Меркурій, и ☾ Луна.

24. Примѣч: я не изъясняю здѣсь порядка какой доподлинно между планетами находится, но просто о начальныхъ ихъ явленіи предлагаю; ибо всякъ въ разсужденіи движенія неба можетъ себя уподобить плавающему кораблемъ по морю, которому видимыхъ около себя вещей движеніи не токмо изъ дали но и въ близи распознать весьма трудно.

II.

О СОБСТВЕННОМЪ ДВИЖЕНІИ СОЛНЦА.

25. Солнце особливимъ своимъ движеніемъ почти целой градусъ или на два свои діаметра къ востоку въ сутки переходитъ, а все небо въ одинъ годъ обіежася. Ежели оно сего дня естъ близъ нѣкоторой звѣзды, то чрезъ сутки или послѣ какъ оба оныя свѣтила здѣлаютъ обращеніе около земли въ 24 часа отъ востока къ западу, солнцѣ отъ той звѣзды удалится къ востоку на 59 мин: 8 сек: на шестей день дважды 59 мин: 8 сек: чрезъ три дни, перейдѣтъ при такихъ разстояніи, а къ звѣздѣ оной возвратится по прошествіи года или 365 дней и почти 6 часовъ. Свѣрьхъ того надлежитъ примѣчать что сие движеніе солнца, естъ не простое опаздываніе въ рассужденіи движенія неба отъ востока къ западу, оно не паралельно экватору на востокъ движится, но наклонно, перемѣняя свое склоненіе, и чрезъ каждыя 6 мѣсяцовъ пересѣкаетъ экваторъ, переходя изъ северной полусферы въ южную а изъ южной опять въ северную, и удаляется по обѣ стороны отъ экватора на 23 град. $28\frac{1}{2}$ мин.

26. Неструдно было дознаться о помянутомъ разстояніи, въ какомъ солнцѣ дѣйствительно соб-

ствѣннымъ своимъ движеніемъ на обѣ стороны отъ экватора удаляется. Ежели бы солнце къ востоку въ разсужденіи неба точно 59 мин: 8 сек: по экватору переходило, то хотя бы оно по всядневно разнымъ звѣздамъ и соотвѣствовало, но никакой иной перемѣны небыло бы примѣчено. Солнце восходило бы всегда прямо на О а заходило на W; въ полдни до одной бы высоты всегда возвышалось, и не было бы усмотрено никакой разности въ чetyрехъ времѣнахъ года. Но читашлемъ извѣстно, что всѣ тому пропивно случается; шесть мѣсяцовъ солнце приближается къ нашему зенифу, а въ другіе полгода отъ него удаляется. Ежели усмотришь высоту солнца въ полдни должайшаго летняго дня, а другая въ полдни же кратчайшаго зимняго, то найдется оныхъ высотъ разность 46 57. Сего половина 23 28½ то есть расстояние на сколько солнце въ обѣ стороны отъ экватора удаляется.

27. Всѣ звѣзды подлѣ которыхъ солнце проходитъ издавна раздѣлены на 12 созвѣздіи, кои названы 12 ю знаками. Хотя звѣзды оныхъ знаковъ, движась паралельно эклипшикѣ мѣста свои и перемѣнили о чемъ въ No 9 говорено, однако и по нынѣ также именяются, подобно и каждая часть эклипшики коя равна 30, и которую солнце переходитъ почти въ 30 дней. Вотъ имена оныхъ знаковъ

Лашинскія

Латинскія и Россійскія съ крыжами или каракте-рами кои ихъ означиваютъ. Изъ нихъ первыя шесть принадлежатъ северной половинѣ эклипшики кою солнце переходитъ начиная съ 9 Марта по 11 Сентября: а другія шесть знаковъ находятся въ южной сторонѣ, коихъ солнце переходитъ отъ 11 Сентября по 9 с Марта.

28. Арѣсѣ, Овенѣ	γ	Либра, Вѣсы	♎
таврѣсѣ, быкъ или тѣлецѣ	♈	Скорпио, Скорпѣя	♏
Гемени, Близнецы	♊	Сагитарѣсѣ, Стрелецѣ	♐
Канцерѣ, Ракѣ	♋	Каприкорнѣсѣ, Козерогѣ	♑
Лео, Левѣ	♌	Акваѣсѣсѣ, Водоѣбѣ	♒
Вирга, Дѣва	♍	Писѣсѣсѣ, Рыбы	♓

29. Двенадцать знаковъ имѣютъ четыре главныя точки на эклипшикѣ или въ пущи коимъ солнце, по вседневнѣ къ востоку движится. Сѣи точки опредѣляютъ четыре времена года, Весну, Лѣта, Осень и Зиму. Начало Арѣса и Либры суть на экваторѣ, и одна точка супротивъ другой лежатъ; солнце въ нихъ приходитъ 9 Марта и 11 Сентября и дѣнь тогда равенъ ночи ибо солнце бываетъ по срединѣ неба, въ равномъ разстоянѣи отъ обоихъ полюсовъ мира, и восходитъ оно тогда точно въ истинномъ Остѣ а заходитъ прямо на Востѣ. Сѣи знашныя два дни названы равноденствѣемъ или эквinoxіею.

нокуією. Марта 9 бываєтѣ равноденствіе весеннѣе, а
Сентября 11, равноденствіе осеннѣе. Въ срединѣ отѣ
сихъ двухъ почекъ эклиптики, есть две другія
самодалнѣйшія отѣ экватора и называються солспи-
ціями, или солнцестоятельными по тому что
солнце переставая удаляться отѣ экватора, кажется
предповоротомъ къ оному кругу останавливается. Въ
сихъ точкахъ начинаются знаки Рака и Козерога; къ
началу Рака солнце приходитъ 10 Іюня, и тогда
бываєтѣ лѣтнѣе солнцестояніе. Другое то есть
зимнѣе случается Декабря 10, когда солнце въ
ходитъ въ начало Козерога: оба солнцестоянія
удалены отѣ экватора на $23\ 28\frac{1}{2}$ и сіе то самое
большее склоненіе солнца, когда оно въ оныхъ
точкахъ бываєтѣ.

30. Меридіаны проходящія чрезъ четыре глав-
ныя точки эклиптики, называються колюры и оныя
цѣлыми кругами считаются. По сему оба колюра
пересекутся перпендикулярно въ полюсахъ мира и
раздѣляютъ эклиптику и экваторъ на четыре рав-
ныя части. Солнце вторымъ своимъ движеніемъ
переходитъ въ четверть года отѣ одного колюра до
другого. Сіи круги на здѣшнихъ неббсныхъ картахъ
толстыми линіями назначены. Изъ нихъ проходя-
щей чрезъ начало овна и вѣсовъ называется колюръ
равноденствія; а другой, проведенной чрезъ начало
рака

рака и козерога, есть Колюръ солнцестоянїя. Половина равноденственнаго колюра проходящая чрезъ начало овна есть вышеобъявленной (въ № 7) меридианъ, отъ котораго считается прямое восхожденїе, то есть сжели Екваторъ разделенъ на 360, то за начало перваго градуса прямого восхожденїя берется та точка, въ кою солнце во время весенняго равноденствїя приходитъ.

III.

О СФЕРѢ АРМИЛЯРНОЙ.

31. Для лучшаго уразуменїя предреченныхъ изъясненїи, выдумана Машина представляющая небо съ землею, коя по сложенїю своему называется *Армилярная сфера*. Хотя уповаю что мое показанїе и безъ сего сферы легко будетъ вразумительно, однако не непристойно чисташелю ея предъ глазами имѣть. Я здѣсь не описываю ея виду и употребленїя но только прежнее толкованїе по ней кратко повторяю.

32. Въ срединѣ сего сферы есть представляющей землю шарикъ укрепленной на прутикѣ, кой своимъ протяженїемъ два небѣсныя полюса показываетъ, и оной *ось* мира называется. Небо образуютъ многїя круги, на двухъ полюсахъ или около оси

свободно обращаемихъ. Сферу обыкновенно составляють изъ 10 ти круговъ а имянно изъ 6 ти большихъ и 4 малыхъ. Оныхъ имена: *Горизонтъ*, *Меридианъ*, *Екваторъ*, *Еклиптике* и два *Полюса*; малыя круга суть два *Тропика* и два *Полярныя*. Всякой большой кругъ дѣлитъ сферу пополамъ; а малыя круга пресекають ся въ неравныя части.

33. Изъ большихъ круговъ, *Горизонтъ* и *Меридианъ* суть круга неподвижныя, и оныхъ положеніе зависить отъ мѣста земли на коемъ обсерваторъ. Хотя стольже много разныхъ горизонтовъ и меридиановъ сколько есть точекъ на земной поверхности; но Армилярная сфера представляетъ горизонтъ только для одного обсерватора или на одно мѣсто. *Меридианъ* проходитъ чрезъ *Зенифъ* и *Надиръ*, и какъ уже извѣстно раздѣляя *Горизонтъ* равно на восточную и западную стороны, сечетъ его въ истинномъ северѣ и югѣ. Свѣтилы по восхожденіи своемъ до пришествія на меридианъ непрестанно возвышаются, а пришедъ на сей кругъ имѣють пре- большую высоту, и тогдажъ мгновенія начинаютъ къ западу понижатся.

34. *Меридианъ* обыкновенно раздѣляется на градусы, показующія величину возвышенія полюса надъ горизонтомъ, и должно паметовать что сіе воз- вышеніе равно широтѣ того мѣста. Зри № 15 второй Книги.

35. На горизонте назначены 32 румба. Северъ и Югъ опредѣляются отъ меридіана по соотвѣстствію съ полюсами мира. Для всякаго мѣста земли мысленно продолжаются прочія румбы прямыми линіями, до означенныхъ на горизонтовомъ окруженіи точекъ. При томъ всѣ оное окруженіе раздѣлено на градусы, кои показуютъ истинныя восходимыя и заходящія амплитуды, зри № 66 книги II. Сии градусы числятся отъ истинныхъ точекъ оста и веса до 90 по точки Норда и Зюйда.

36. Прочія круга вкупѣ обращаются свободно на двухъ точкахъ представляющихъ полюсы мира: сии круга содержатся двумя колюрами, кои въ тѣхъ полюсахъ подъ прямыми углами пересекаются. Экваторъ есть въ срединѣ неба и тѣхъ двухъ точекъ, пересекаетъ горизонтъ въ истинномъ оспѣ и весѣ; и наклоненъ бываетъ тогда когда одинъ полюсъ выше а другой ниже горизонта. Экваторъ раздѣленъ на градусы показующія прямыя восхожденія или то сколь далеко одно свѣтило отъ другаго къ востоку или къ западу стоитъ. Тамже видно что Еклиптика сечетъ Экваторъ подъ угломъ $23^{\circ} 28\frac{1}{2}'$. Она не только раздѣлена на градусы и двенадцать знаковъ, но показаны на ней мѣсяцы и дни, когда въ какую точку солнце собственнымъ своимъ движеніемъ приходитъ. Кругъ еклиптики состоитъ въ Армілярныхъ
 Э 2 сферахъ

сферахъ по срединѣ широкой полосы коя *зодіакъ* называется. Зодіакъ дѣлается въ 16 град: шириною, и въ немъ содержатся пущи всѣхъ планетъ, коихъ они особливѣмъ движеніемъ, очемъ выше сказано, почти въ плоскости солнечнаго пущи описываютъ, токмо временно отъ нея въ обѣ стороны на нѣсколько градусовъ удаляющся.

37. Изъ малыхъ круговъ армілярной сферы, два тропика означенныя паралельно Экватору, показуютъ предѣлы удаленія солнца отъ экватора и отстоятъ отъ него въ обѣ стороны на $23\frac{1}{2}$. Находящейся въ северной сторонѣ кругъ называется *тропикъ рака*, по тому что соответствуетъ началу сего знака, а другой есть въ южной сторонѣ и именуется *тропикъ козерога*. Близъ полюсовъ мира видны еще две паралельи: сѣи то полярныя круги, изъ коихъ для различія одинъ называется *арктическимъ* или *севернымъ*, а другой *антарктическимъ* или *южнымъ*. Оныя круга описываютъ нѣ звѣзды, кои отъ полюсовъ на $23\frac{1}{2}$ отстоятъ или точно $66\frac{1}{2}$ склоненія имѣютъ.

о протчихъ кругахъ воображаемыхъ въ сферѣ.

38. Надлежитъ въ Армілярной сферѣ помышлять.

лѣтъ еще о иныхъ кругахъ и линіяхъ, кои въ ней за множествомъ не изображены. Прямая линія проведенная спѣснифа къ надеру называется *пертикаль-ная линія*. Всякой отвѣсъ показуеѣ положеніе сея линіи, или ея части; а при томъ всѣ вершикальныя линіи въ общемъ центрѣ сходятся.

39. Воображаемыя круга, кои проходяѣ около насъ чрезъ зенифъ и надиръ перпендикулярно горизонту, называются *азимуфы* или *пертикалы*. Они разбѣряютъ высоту свѣтилъ, и относятъ ихъ къ соотвѣственнымъ точкамъ горизонта. Напримѣръ когда Звѣзда сываетъ на NO, то сего не требуется чтобъ была она въ горизонтѣ на 45 гр: отвѣ истиннаго Норда къ Осту, но довольно ежели она точна находится надъ точкою NO, то есть на томъ вершикалѣ или азимуфѣ, которой чрезъ сію точку переходитъ.

40. Вертикаловъ и азимуфовъ есть несмѣнное число; а *перпой пертикалъ* называется *кругъ*, секущей горизонта въ истинномъ оспѣ и востѣ, и равно отвѣ истинной точки севера и юга отстоитъ. Свѣтило хотя въ превеликой высотѣ, да на ономъ вершикалѣ, тогда оно точно противъ оста ливѣ вѣща находится.

41. Есть еще вымышленныя иныя круги, параллельныя горизонту ~~кои~~ по мѣре ихъ приближенія къ зенифу или къ надиру умаляются. Они называются *алихантары*, и различающіе свѣтила въ высотахъ. Звѣзды сущія на одномъ вертикалѣ имѣютъ точно одну высоту.

О трехъ положеніяхъ сферы.

42. Экваторъ съ нашимъ Горизонтъ имѣетъ разныя положенія; и по тому въ разсужденіи разныхъ мѣстъ земли на какихъ обитаетъ, называется сфера *прямая, косвенная* либо *параллельная*.

43. Почти всѣ земныя мѣста имѣютъ косвенное положеніе сферы, понеже во многихъ странахъ экваторъ сечетъ горизонтъ косвенно, и одинъ полюсъ возвышенъ а другой пониженъ. Звѣзды ближайшія къ верхнему полюсу въ косвенной сферѣ не заходятъ, а весьма близкія нижняго полюса никогда не возходятъ. Дни въ оной сферѣ бываютъ въ некое время года больше ночей, а въ другія меньше, по мѣрѣ удаленія солнца отъ экватора къ возвышенному или пониженному полюсу.

44. Если придемъ на земной экваторъ, то нашъ зенифъ очутится въ небѣсномъ экваторѣ, а полюсы

полюсы мира въ горизонтѣ; тогда сфера будетъ прямая, и явно видно что дни тамъ всегда равны ночамъ и самая полярная звѣзда 12 часовъ пребудетъ выше а другія 12 час: ниже горизонта; понеже паралель ея описуемая, нашимъ горизонтомъ какъ діаметромъ пересекается; слѣдовательно, чтобъ имѣть сферу прямую, то надобно быть точно въ срединѣ жаркаго пояса * и не имѣть никакой широты.

* зри Но 10
книги II.

45. На послѣдокъ, ежели бы можно дойти къ которому нисетъ земному полюсу или припши въ средину, котораго нибудь спуденаго зона * то возымѣли бы сферу поралельную, потому что экваторъ будетъ паралеленъ горизонту или оба сѣи круга въ одинъ соединятся. Одинъ полюсъ будетъ тамъ прямо надъ головою или въ зенифѣ: никакая звѣзда изъ находящихся въ той гемисферѣ не зайдетъ. Но особливо примѣчанія достойно, что солнце во все время своего теченія чрезъ половину эклиптики подъ горизонтъ не заходитъ, а проходя другую невосходитъ. Съ сѣвернаго земнаго полюса бываетъ оно въ виду отъ 9 Марша по 10 е Сентября. Круговъ солнцемъ описуемыхъ отъ востока къ западу въ 24 часа, лѣтомъ у насъ только малая часть бываетъ подъ горизонтомъ, а въ разсужденіи зрителя съ полюса, все оныя надъ горизонтомъ находящаяся. По сему тамъ непрерывно шестъ мѣсецовъ продолжается день, потомъ слѣду-

* зри Но 11
книги II.

слѣдуетъ столько же долгая ночь, когда солнце перейдя на другую сторону экватора подъ горизонтомъ ходитъ.

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

о разлитіи простыхъ годовъ съ високосными.

46. Ежели бы солнце собственнымъ своимъ движеньемъ, въ цѣлое число дней эклиптику переходило, тобы долгому году по сему числу и устанovitи можно, приписавъ одинакимъ временамъ года одни числа мѣсяца, и такимъ образомъ учинишь чтобъ всѣ времена года поелику опъ насъ зависящъ были согласны между собою. Но по астрономическимъ наблюденіямъ извѣстно, что солнце возвращается къ той же точкѣ эклиптики чрезъ 365 дней 5 час: 49 мин, и для того нельзя сего числа приписать нашему счисленію года, которому инако какъ изъ числа цѣлыхъ дней состоять должно,

47. Для удобнѣйшаго счисленія годовъ по солнечному теченію, соединяютъ короткія годы съ долгими, и такъ равняютъ чтобъ сумма чиселъ тѣхъ и другихъ, составляла одно число солнечныхъ годовъ или обращеней солнца по эклиптикѣ. По сему положено три года сряду считать по 365
дней

дней и называють *Простыми*, а остальной день прибавляють къ четвертому, въ коемъ будетъ 366 дней и оной имянуется *Високоснымъ*. Сей излишней день прикладываемъ къ Февралю мѣсяцу, кой воякомъ високосномъ году имѣетъ 29 а въ простыя токмо 28. дней. Сие установленіе предписано Іюлемъ Цесаремъ, и потому оное численіе лѣтъ *Іюліанскимъ Стилемъ* называется. За високосныя годы приняты тѣ кои чрезъ 4 нацѣло раздѣляются: то есть 1760, 1764, 1768 годы и проч: и содержатъ въ себѣ по 366 дней, а посредственныя будутъ простыя или состоящія изъ 365 дней. Одни уравниваютъ другихъ; чотыре года сряду равны чотыремъ солнечнымъ обращеніямъ или тоже самое, сходство нашего численія съ теченіемъ солнца чрезъ каждыя чотыре года возобновляется.

48. Однако поизтченіи чотырехъ лѣтъ есть еще нѣкая въ численіи разность; ибо для равности, вмѣсто солнечнаго обращенія кое совершается въ 365 дней 5 час: 49 мин. положено возвращеніе его къ тому же градусу Еклиптики чрезъ 365 дней 6 час. И по сему каждой нашъ годъ превышаетъ солнечнаго 11 ю мин: а чрезъ 4 года 44 ю мин. то есть 4 наши года суть долѣе 44 ю минутами или солнце совершаетъ свои 4 обращенія за 44 мин: прежде окончанія нашихъ чотырехъ лѣтъ.

49. Ежели бы сія разность была презрсна, то бы она умножалась, наконецъ весьма значною учинилась. Оной доподлинно нашлось 10 дней, когда Грегорій XII. исправляя календарь въ 1582, устави́лъ къ пресеченію наращенія сея погрѣшности, впредь чрезъ каждое столѣтіе по одному високосному году уничтожать, выключая въ концѣ́ каждого четвертаго столѣтія. И для того 1700, 1800, 1900 годы положены за простыя а 2000 годъ, концѣ́ четвертаго столѣтія високоснымъ то есть изъ 366 дней. Но какъ невозможно всякой годъ особливо сравнивать съ солнечнымъ, того ради 4 наши года сравнены съ четырьмя солнечными обращеніями: а малая разность оставаемая отъ четырехъ лѣтъ поправляется чрезъ всякое столѣтіе. Но какъ и сія исправа еще недостаточна, то она чрезъ каждыя четыреста лѣтъ возобновляется. Сіе счисленіе подъ именемъ *Новой Стилы* или *Грегорианской Стилы* извѣстное и по нынѣ не отъ всѣхъ въ употребленіе принято, и нѣкоторыя народы считаютъ числа мѣсяца 11 ю днями меньше противъ Французовъ. Послѣ 1800 года оной разности будетъ 12 дней, по прошествіи 1900 года два столѣтія сряду будетъ ся 13 дней..

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

ОСОБСТВЕННОМЪ ДВИЖЕНІИ ЛУНЫ И ОПРАВИЛѢ КАКЪ ВЫЧИ-
СЛЯТЬ РЕАДЧИНУ ЕЯ УДАЛЕНІЯ ОТЪ СОЛНЦА..

50. Луна какъ и прочія планеты имѣетъ въ
рассужденіи неба особливое движеніе, и при томъ
весьма скорое. Когда небо по видимому влечетъ луну
отъ востока къ западу и причиняетъ ей обращеніе;
въ то же время она идетъ вспяшь къ востоку почти по
13 град.: въ сутки. Сіе движеніе по сего быстрое
скоро признавъ можно: ибо ежели луна усмотрится
близъ некоей звѣзды, то чрезъ часъ отстанетъ отъ
той звѣзды или къ востоку почти на цѣлой свой
діаметръ а чрезъ два часа удалится отъ звѣзды
на два свои діаметра; на другой день видна будетъ
въ разстояніи отъ той же звѣзды къ востоку около
13 град.: или на 26 своихъ діаметровъ.

51. Луна продолжая свое отступленіе отъ
звѣзды къ востоку, приближается опять къ ней съ
западной стороны и перейдя во кругъ неба придетъ
къ той же звѣздѣ почти чрезъ $27\frac{1}{2}$ дня, и сіе время
періодической мѣсѣцъ называется. Хотя она возвра-
щаясь къ той же точкѣ неба, совершитъ цѣлое свое
обращеніе отъ запада къ востоку; но для возвращенія
къ соединенію съ солнцемъ преуспеетъ еще около

2 сутокъ а всего почти $29\frac{1}{2}$ дня, и сіе время *Лунація* или *Синодической Мѣсяцъ* имянуется, въ разсужденіи котораго луна по всядневно около 12 град: къ востоку переходитъ.

52. Луна собственнымъ своимъ теченіемъ не точно по Еклиптикѣ слѣдуетъ; то естѣ общекая небо отъ запада къ востоку собственнымъ движеніемъ не близъ тѣхже звѣздъ, подлѣ коихъ солнце проходитъ. Она гораздо къ намъ ближе всѣхъ прочихъ свѣтилъ: и закрываетъ отъ насъ не токмо звѣзды, но по часту и другія планеты когда она передъ ними проходитъ.

О РАЗНЫХЪ ВИДАХЪ ЛУНЫ.

53. Сія планета своего свѣту не имѣетъ, но получая оной отъ солнца свѣтлою является. Иногда ся видимъ раздѣленную на две части, изъ коихъ одна совсемъ свѣтлая а другая темная, по тому что свѣтлая половина освѣщена отъ солнца и полученной свѣтъ къ намъ отсылаетъ, а другая часть бываетъ тогда въ тѣни; сія часть и погруженная въ ночи не совершенно темною кажется. Если поставитъ шаръ предъ горящею свѣчою, тогда почти половина шара свѣтлою покажется; шоже самое и съ луною случается; совершенно круглую не

не видаемъ ся отъ того что она не за всегда намъ всю освещенную часть являебъ. Сии различныя виды луны называюща *фазисы* или *лицы* кои она по положенію своему въ разсужденіи солнца и насъ не-престанно перемѣняебъ.

54. Ежели луна придетъ въ N (фиг. 54) на фиг: 54. линію солнце S и землю T соединяющую, тогда къ намъ только темною половиною оборотится, и совсемъ не видна; тогда говоримъ что луна *нопа* или *въ соединеніи*, и съ сего по времени начинается *старость* луны. Сія планета въ новолуніи закрываебъ отъ насъ солнце, буде она близь еклиптики находится; а когда придетъ противъ самого солнца, тогда бываебъ цѣльное затмѣніе и совсемъ солнце видетъ лишаемся. Оныя явленія какъ видно только во время соединенія или новолунія случаются.

55. Чрезъ $7\frac{1}{2}$ дня послѣ соединенія луна удалится отъ солнца на 90° къ востоку, и придетъ въ точку P: тогда только половину ся освещенной части видаемъ, а другая отъ насъ позади находится. Сіе по называется первая квадратура или четверть. Луна тогда старости своей имѣебъ $7\frac{1}{2}$ дня и чрезъ 6 час: послѣ солнца на меридианъ приходибъ то есть въ 6 час: по полудни.

56. Спустя $14\frac{1}{2}$ или 15 дней послѣ новолунія или соединенія, луна придетъ въ L, точно напротивъ солнца, и тогда ея совершенно круглую видаемъ, но тому что освещенная ея часть бываетъ къ намъ вся обращенна, и для того называемъ тогда луну полною или въ противоположеніи. Въ то время она во всю ночь насъ освещаетъ и приходитъ на меридианъ надъ горизонтомъ въ то же мгновенье, когда солнце на него подъ землею придетъ то есть почти въ полночь.

57. Смотря на луну ночью, суммишельно инымъ кажется, чтобъ она могла получить свой свѣтъ отъ солнца, когда оное подъ горизонтомъ. Сія непонятность происходитъ отъ того что нѣкои землю за превеликой шаръ почитаютъ, а луну въ разстояніи на малое число миль; но сія планета отстоитъ отъ насъ почти на тридцать земныхъ поперешниковъ; и по сему солнце какъ превеликое и предальное тѣло должно непрестанно освѣщать луну, проспирая свои лучи мимо земли; выключая когда луна бываетъ точно въ противостояніи на эклиптикѣ или въ маломъ разстояніи отъ сего круга. Въ ономъ случаѣ земля застѣваетъ солнечной свѣтъ, а луна находясь въ противной стороѣ и въ тени неминуемо терпитъ затменіе; перестаетъ намъ спсылать свѣта, коего и сама тогда не участвъ. Слѣдствен-

но

но сѣ явленіе случается только въ полнолуніи или въ противостояніи: ибо надобно землѣ/точно/быть между луною и солнцемъ чѣмъ могла претѣнѣвать солнечному свѣту луну ослѣщать.

58. Когда луна имѣетъ старости $22\frac{1}{2}$ дня, фиг: 54. и находится въ точкѣ D, въ разстояніи отъ солнца на 90 кб западу, тогда только половину ея освещенной части видимъ, и поному называемъ луну въ последней спей четверти. Продолжая свое приближеніе къ солнцу и пришедъ противъ его, спятъ пересѣаемъ ея видѣть, и имѣемъ тогда вторичное новолуніе или соединеніе, кое приходитъ какъ выше сказано отъ прешедшаго новолунія чрезъ $29\frac{1}{2}$ дня.

59. Новолуніи и полнолуніи называются *сизигіи*. Линія сизигіевъ есть прямая линія чрезъ центръ солнца, земли и луны проходящая, жѣтя луна находится въ одной сторонѣ съ солнцемъ или въ противной. Вышепомянутыя затмѣніи быв ютъ только въ сизигіяхъ. Солнечныя въ новолуніяхъ а лунныя въ противостояніяхъ. А хѣтя въ соединеніяхъ, луну и не видаемъ, токмо сѣ закрытіе не печтается затмѣнемъ, по тому что оно не въ другѣ дѣлается и притомъ извѣстно что луна не лишается тогда своего свѣта. Затмѣніи не продолжаются больше двухъ или трехъ часовъ, ибо луна собственнымъ своимъ движеніемъ отъ линіи сизигіевъ весьма скоро удаляется.

О ЧЕТЫ-

О ЧЕТЫРЕХЪ ЛУНАХЪ КОИ ОКОЛО ЮПИТЕРА ОБРАЩАЮТСЯ И О ЗАТМЕНИИ ОНЫХЪ.

60. Землю обходитъ одна луна, а во кругъ Юпитера, пребольшой и дальнѣйшей планеты отъ солнца, обращаются всегда четыре малыя луны. Сии луны называемыя Юпитеровы спутники суть шоль близки къ сей планетѣ, что смотря въ телескопъ на Юпитера можно при немъ и ихъ видѣть. Они совершаютъ свои обращеніи въ разныя времена; ближайшей переходитъ свой путь въ 1 день 18 час: 29 минутъ и отъ того часто затмевается а имянно чрезъ всякія $42\frac{1}{2}$ часа, находясь въ противоспояніи отъ Юпитера и солнца. Когда сей спутникъ входитъ въ Юпитерову тѣнь, то зритель примѣчая сіе въ добрую зрительную трубу, лишается видѣть оную луну, а при выходѣ ея изъ тѣни опять усмотряетъ, буде тому Юпитеровъ корпусъ не помешаетъ, которой долго отъ насъ ся закрывать можетъ. Вхожденіе спутника въ тѣнь называстся *Immersion* а выходеніе *Emergence*.

61. Хотя сіи явленіи предписываются на всякой годъ во Французскій книжкѣ называсмой *la Connoissance des tems*, знаніе времени для Парижскаго меридіана то есть показанъ въ ней часъ вхожденія и выходенія на меридіанъ того города; но часъ наблюденія будетъ раз-
нишся

нился у каждаго обсерватора, по мѣре удаленія его отъ того меридіана къ востоку или къ западу. Замѣнныи перваго спутника почтиѣ другихъ числены, ибо онаго извѣстнѣ движеніи. Сіи явленіи можно съ пользою примѣчать въ зрительную трубу длиною въ 10 или 12 футѣ, наводя ея на самаго Юпитера. Въ той же книгѣ или лучше сказать въ Астрономическомъ календарѣ показаны, на нѣкоторыя ночныя часы положеніи чотырехъ спутниковъ отъ Юпитера, коихъ сравнивая по двои сутки можно различить во всякомъ часу одного спутника отъ другихъ: а для сего надлежитъ часъ наблюденія всегда на Парижской меридіанѣ переводить.

О ВЫЧИСЛЕНІИ ЗЛАТАГО ЧИСЛА И ВРЕМЕНИ НОВОЛУНІЯ И ПОЛНОЛУНІЯ.

62. Новолуніи и полнолуніи не въ одни числа всякаго мѣсеца бывають, но всегда опаздывають; понеже лунаціи короче нашихъ мѣсецовъ, и 12 лунацей вмѣсто нашего года дѣлають съ небольшимъ только $354\frac{1}{2}$ дня. Ишако ежели на примѣръ сего дня есть новолуніе, то во вѣсь годъ не будетъ новолунія въ то же число, но ранѣе почти 11 ю днями. Въ 3 года быгашъ 37 лунацей или лунныхъ мѣсецовъ съ 3 мя днями: а по прошествіи 19 ти лѣтъ, новолуніи и полнолуніи приходящъ въ одни

Я

числа

числа и почши въ такомъ же часу; по тому что 19 лѣтъ или 228 нашихъ мѣсцевъ точно съ 235 лунаціями сходствуютъ. Сіе по древнія Астрономы примѣня, и обращеніе 19 ти лѣтъ, послѣ котораго лунаціи съ довольною точностію въ прежней порядкѣ приходятъ, называли *Златымъ числомъ*.

63. Для сыску какого ниссть года златаго числа, надлежитъ къ оному году приложитъ 1, и сумму раздѣлитъ на 19; тогда остатокъ отъ дѣленія будетъ златое число, а квотусъ или частное число безъ употребленія оставляется.

Напримѣръ, чтобъ сыскать златое число 1760 года, то слѣдуетъ 1761 дѣлитъ на 19, тогда остатокъ 13 есть златое число. Одинъ съ заданнымъ годомъ складываемъ для того что по Рождеству *Іисуса Христа* 1 златаго числа было.

О ЕПАКТЕ.

64. Понеже лунаціи нестрочно приходятъ въ одни часы въ концѣ 19 ти лѣтъ, и оной разности чрезъ 304 года нарастаетъ цѣлой день; того ради выдуманы потомъ другія числа называемыя *Епакты*, соотношественныя златымъ числамъ, и коихъ соотношественіе по надобности перемѣняется. Епакты показываютъ на

всякой годъ старость какую имѣла луна въ концѣ прешедшаго года. Напримѣръ въ концѣ 1764 года старости луны было 18 дней то есть что въ исходѣ 1764 года, отъ послѣдняго соединенія или новой луны минуло 18 дней; того ради 1765 года будетъ спакты 18 дней.

65. Изъ того явствуетъ, что спакта всякой годъ 11 ю днями прибавляетъ. Ибо новолуніи приходятъ 11 ю днями ранѣе въ одномъ году нежели въ прошломъ, и отъ того старость луны на столько же прибавляется. Для сыску спактъ текущаго столбца, надлежитъ златное число раздѣлить на 3, и буде по раздѣленіи останется 1, то вычтя 1 изъ златнаго числа, остатокъ будетъ спакта. Ежели отъ дѣленія останется 2, то приложи 9 къ златному числу а буде 3, сложи 19 и будетъ спакта; но когда сумма выйдетъ больше 30 ти тогда излишекъ отъ 30 ти за спакту берется. Сія табличка показываетъ всегдашнее соотвѣтствіе сихъ чиселъ по старому спилу.

злат. чис: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19.
спакты 11. 22. 3. 14. 25. 6. 17. 28. 9. 20. 1. 12. 23. 4. 15. 26. 7. 18. 29.

СЫСКАТЬ СТАРОСТЬ ЛУНЫ НА ЗАДАННОЕ ЧИСЛО МѢСЕЦА.

66. Когда потребно знать старость луны то надлежитъ вмѣстѣ сложить три числа; спакту года, число прош-

прошлыхъ мѣсцовъ считая съ Марта и заданной мѣсцѣ, да данное число мѣсеца; сумма покажетъ старость луны; но ежели она больше 30-ти то берется за оную остатокъ, буде заданной мѣсцѣ состоятъ изъ 31 дня, а ежели изъ 30 дней тогда излишекъ берется отъ 29 дней.

67. Сыскавъ на примѣръ старость луны 1765 года Мая 10 дня; спакта сего году, коя выше и показана будѣтъ 18; а съ Марта и Май дѣлаютъ 3 мѣсеца, да 10 число мѣсеца; и такъ, изъ сихъ трехъ чиселъ суммы 31 за вычетомъ 30ю, будѣтъ 1 искомая старость луны. А такое по сему вычисленію найденное соединеніе случится за день прежде 10 Мая то есть 9 Мая 1765 года.

68. Епакта значить не только старость какую имѣла луна въ концѣ прошлого года, но и на Февраль текущаго года. Она прибываетъ какъ выше сказано, на каждой годъ 11 ю днями или чрезъ всякой мѣсцѣ почти по дню. Того ради складывается съ нѣю число мѣсцовъ считая съ Марта, и сумма покажетъ старость луны въ концѣ минувшаго мѣсеца предъ заданнымъ: по томъ надобно еще къ тому приложить число мѣсеца, въ дополненіе старости луны на данное число мѣсеца.

69. Когда же сумма здѣлается очень велика, то надлежитъ излишекъ отъ 29 или 30 дней брать за старость луны. Для большой точности надлежало бы употреблять все лунаціи по 29 дней 12 час: 44 мин. но убѣгая дробныхъ чиселъ, полагаются иѣкоторыя мѣсецы тѣхъ по долѣ а другія короче.

70. Для познанія кой мѣсеца по 30 и по 31 дню, надлежитъ второй и четвертой пальцы руки пригнуть а прочія при протянуть; по томъ на пяти пальцахъ именовать мѣсецы начиная съ Марта на большемъ прямомъ пальцѣ: тогда всѣ тѣ мѣсецы кои придутъ на прямые пальцы, будутъ по 31 дню а на пригнутыхъ по 30 дней; исключая Февраля которой какъ извѣстно въ простыхъ годахъ имѣетъ 28. а въ високосныхъ по 29 дней.

71. Положимъ для вѣдѣнаго примѣра, сыскашь старость луны 1770 года Ноября 12 дня. Златое число сего году есть 4; спакта будетъ 14, и ежели съ оною сложить 9, число прошлыхъ мѣсцевъ съ Марта по Декабрь, да 12 заданное число, то выйдетъ сумма 35, изъ чего вычтя 29, по тому что въ Ноябрь только 30 дней, останется 6 искомая старость луны;

СЫСКАТЬ ИНАЧЕ ДЕНЬ НОВОЛУНІЯ, КОТОРОГО
НИБУДЬ МѢСЕЦА.

72. Когда знаема старость луны, тогда найдется и день, въ которомъ будетъ новолуніе; но можно тоже сыскать непосредственно, сложивъ спакту съ числомъ мѣсцевъ прошлыхъ отъ Марта, и сумму вычестъ изъ 29 или изъ 30 дней: смотря ежели заданной мѣсць въ 31 или въ 30 дней, а буде очень велика тогда вычти оную изъ 60. Прищина сего правила явновидна изъ сего что сумма спакты и прошлыхъ мѣсцевъ съ Марта покажетъ старость луны въ концѣ даннаго мѣсяца и по сему вычти оную изъ 30 останется искомой день новолунія.

73. Примѣръ. 1770 года въ Ноябрь день новолунія сыскать. Епакту 14 сего года сложи съ 9 ю, а сумму 23 вычти изъ 29; останется 6 дня Ноября новолуніе. Сіе сходствуетъ съ 6 ю днями старости луны кою искали на 12 Ноября.

74. Ежели спакту вычестъ только изъ 30, остатокъ будетъ день новолунія въ Генварѣ и Мартѣ, а для Февраля надобно вычитать изъ 29 дней.

75. ТАБЛИЦЫ ДЛЯ СЫСКАНІЯ ВЪ КАКОЙ ДЕНЬ НЕДѢЛИ
БЫЛО ИЛИ БУДЕТЪ ДАННОЕ ЧИСЛО КАКОГО МѢСЦА
И ГОДА.

I		II		III		IV		V	
Годы отъ рождест- ва Хрис- това .	дни не- дѣ- ли.	Годы до рождес- ва .	дни не- дѣ- ли.	Годы	дни	Годы	дни	числа мѣсе- ца.	дни не- дѣ- ли .
				1	1				
				2	2				
				3	3				
				4	5				
				5	6				
				6	0				
				7	1	Генварь	0	3	3
1	6	10001	6	8	3	Февраль	3	4	4
101	5	5001	2	9	4	Мартъ	3	5	5
201	4	8001	5	10	5	Апрель	6	6	6
301	3	7001	1	11	6	Май	1	7	0
401	2	601	4	12	1	Іюнь	4	8	1
		501	0	13	2	Іюль	6	9	2
501	1	401	1	14	3	Августъ	2	10	3
601	0			15	4	Сентябрь	5	11	4
701	6			16	6	Октябрь	0	12	5
801	5			17	0	Ноябрь	3	13	6
901	4			18	1	Декабрь	5	14	0
1001	3			19	2			15	1
1101	2			20	4	примѣч:		16	2
1201	1			40	1	въ висок-		17	3
1301	0			60	5	сныхъ го-		18	4
1401	6			80	2	дахъ по-		19	5
				100	6	лѣ 28 Фе-		20	6
1501	5			200	5	враля мѣ-		21	0
1601	4			300	4	сца при-		22	1
1701	3			400	3	кладыае-		23	2
1721	0			500	2	тся одинъ		24	3
1741	4			600	1	день .		25	4
				700	0			26	5
1761	1			800	6			27	6
1781	5			900	5			28	0
1801	2			1000	4			29	1
1901	1							30	2
2001	0							31	3

76. Для употребленія вышепоказанныхъ таблицъ надобно знать, что оныя сочинены по старому календарю, а вычисленіе недѣльнаго дня на заданное число какого нибудь мѣсяца и года дѣлается по слѣдующему генеральному правилу: надлежитъ изъ первой или изъ второй таблицы (смотря буде заданной годъ есть послѣ или прежде Рождества Христова) прошивъ того года выписать число дня недѣли, а ежели точно даннаго года не найдется, тогда дополни изъ третьей таблицы днями недѣли; по томъ изъ четвертой и пятой таблицы, прошивъ заданнаго мѣсяца и числа выписавъ недѣльные дни должно съ прежними сложить, тогда оныхъ сумма непревышающая 7 ми покажетъ искомой день недѣли считая по порядку съ Воскресенья, то есть 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, вмѣсто О, Ё, Ѳ, Ѵ, 2, 9. Но ежели она больше 7 ми, тогда за вычетомъ изъ нея числа 7, или 14, либо 21, остальное покажетъ искомой день недѣли.

77. *Примѣръ первый.* Въ какой день недѣли Іисусъ Христосъ родился?

Годъ	1	6
Декабрь		5
Число	25	4
		15
		14

1 то есть Воскресенье

78. *Примѣръ второй.* Сыскашь въ какой день недѣли было рожденіе Императора ПЕТРА Перваго

Вычисленіе	Годъ	1601	4
дополненіе		60	5
Май мѣсецъ		11	6
			1
число		31	3
			1 для високоснаго года
искомой день	пяттокъ		6

79. *Примѣръ третьей.* Вычислишь день недѣли на 28 Іюня, 1762 года.

Годъ		1761	1
дополненіе		1	1
Іюнь			4
число		28	0
			6, пяттокъ.

ПРИМѢЧАН: Показанныя таблицы и вычисленіи имѣсто Бугерова на сіе правило внесъ я свои для того что оное у насъ неупотребительно. Читай о томъ же буде угодно въ Арифметикѣ упомянутой здѣсь подъ № 97 кни: I.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

о точнѣйшемъ правилѣ какъ вычислять новолуніи и полнолуніи.

80. Здѣсь показано вычислять лунаціи съ большою точностію, употребляя вмѣсто простыхъ,
 Астроно—

Астрономическія спакшы. Простыя спакшы прибавля-
ются ежегодно по 11 дней а Астрономическія толь-
ко по 10 дней 15 час: 12 мин: равно разности
между 365 днями и 12 ю лунаціями состоящими
изъ 354 дней 8 час: 48 мин: Хотя обыкновенно пола-
гаютъ отъ одного новолунія до другаго по 29
а иногда по 30 дней; но въ разсужденіи равномѣр-
ныхъ движеніи солнца и луны, во всякой лунаціи
числятся точно 29 дней 12 час: 44 мин: 3 сек.
Отъ сихъ разностей происходятъ другія и оныя
наблюдаются въ Астрономическихъ спактахъ по
которымъ дѣлается вычисленіе также какъ и
черезъ простыя спакшы а именно:

81. Надлежитъ съ спактою 1700 года сложишь
годовое наращеніе полученное съ послѣ сего первой
эпохи или времени; сумма покажетъ спакшу за-
даннаго года. Потомъ вмѣстѣ числа минувшихъ
мѣсцевъ отъ Марша приложишь особое нараще-
ніе вѣятое противъ спакшы съ начала года, а изъ
суммы въ високосномъ году для Генваря и Феврала
мѣсцевъ должно вычесть одинъ день. Наконецъ изъ
остатка вычесть одну лунацію, а буде очень великъ
то вычесть его изъ 59 дней 1 часа: 28 мин: то есть
изъ двухъ лунацей, а иногда изъ трехъ и проч.
Остальное число покажетъ день и часъ новолунія.
При томъ надлежитъ примечать, что часы въ вы-
численіи

численіи всегда счисляются съ полудни, и ежели оныхъ больше 12 ти часовъ, то остальные за вычетомъ 12 ю, будутъ утренняя часы слѣдующаго дни.

82. Ежели ко времени новолунія приложишь только 14 дней 18 час: 22 мин: то есть половину лунаціи, то выдѣшь время полнолунія. Можно при томъ сыскать время первой и послѣдней четверти приложивъ къ новолунію и полнолунію 7 дн: 9 час: 11 минутъ.

83. *Первой примѣръ.* Сыскать день и часъ новолунія въ Апрѣлѣ 1754 года.

84. Надлежитъ спакшу 1700 года сложить съ наращеніемъ въ 40 и 14 лѣтъ и въ Апрѣлѣ; всего сумма есть 37 дн: 11 час: 13 мин: кою вычтя изъ двухъ лунацій останется 21 дн: 14 час: 15 мин: время новолунія, кое было 22 числа Апрѣля въ 2 час: 15 мин: по полуночи.

дн: час: мин.

9	23	68	спакша на 1700
21	21	18	- - 40 лѣтъ
4	4	59	- - 14
1	0	48	на Апрѣль
37	11	13	сумма спакшъ
59	1	28	два обращенія
21	14	15	новолу: 1754 въ
			Апрѣлѣ.

85. Для сыску прошлаго полнолунія, надобно
Е 2 изъ

изъ найденнаго новолунія вычѣсть полуобращеніе;
останется время полнолунія 6 дней 19 час: 53 мин:
то есть оно было 7 Апрѣля въ 7 час: 53 мин:
по полуночи.

86. *Второй примѣръ.* Вычислишь время ново-
лунія на Февраль 1768 года.

87. Епакты противъ
700, 60, 8, и на Февраль
сложи, а сумму для высо-
коснаго года и что задан-
ной мѣсцѣ есть Февраль
уменьши однимъ; по томъ
остальное вычти изъ двухъ
обращеніи, останется 17
дн: 7 час: 48 мин: время
новолунія кое будетъ 18
Февраля въ 7 часовъ
48 мин: по полудни для деферскаго меридіана.

дн: час: мин.

1	23	08	епакта на 1700
3	7	13	60
28	0	3	8
1	11	16	на Февраль

42 17 40 сумма.

1

41	17	40	убавл: сумма для
59	1	28	високоснаго года.

17	7	48	новол: въ Февралѣ
			1768 года.

88. Сложь со временемъ новолунія 7 дн: 9 час:
11 мин: выдѣшь первая четверть 25 го Февраля
въ 4 часа 59 мин: по полуночи, а прибавя къ тому
другія 7 дн: 9 час: 11 мин: будетъ полнолуіе
4 Апрѣля въ 6 час: 10 мин: по полудни.

*Примѣч: предписанныя въ главѣ V вычисленія здѣланы
по нодому стилю.*

О ИСПРАВ-

О ИСПРАВЛЕНІИ ПОКАЗАННАГО ВЫЧИСЛЕНІЯ.

89. Хотя употребленіе Астрономическихъ спактѣ и вернѣ простыхъ, однако оно для лучшей точности требуетъ большаго поправленія. Астрономическія спакты основаны на неправомъ положеніи, якобы движеніи солнца и луны были совершенно равномерныя; но оныя сами по себѣ не таковы находятся.

90. Дабы имѣть понятіе о неправильномъ движеніи оныхъ двухъ планетъ, довлѣетъ взглянуть на фиг: 55, гдѣ кривая линія ABCD значить путь солнца или луны вокругъ земли Т. Сіи планетѣ не видно чтобъ собственнымъ движеніемъ совершенной кругъ описывали, но овальную или эллиптическую фигуру, которой центра земля не занимаетъ: ибо они перемѣняютъ отъ насъ разстояніе; сіе по многимъ средствамъ признано и видно по перемѣнѣ ихъ величины, коя намъ кажется иногда больше или меньше, по мерѣ ихъ удаленія отъ земли. Во всякомъ обращеніи есть одна дальнѣйшая а другая той супротивная и ближайшая отъ насъ точка. Первая точка есть А, именуемая *Апогей*, а супротивная ей, и ближайшая къ намъ точка С называется *Перигей*. Луна переходитъ отъ одной точки къ другой почти въ полъ-лунаціи а солнце въ полгода.

91. Планета подлинно около Апогея идетъ по шире, и какъ тогда отъ насъ далѣе отстоитъ, то по ссей причинѣ она еще шире движимою намъ кажется. Чемъ ближе планета подается къ своему перигею или къ точкѣ С, тѣмъ ее скорость прибавляется; а для ближайшаго оной отъ насъ разстоянiя, сiя скорость еще большею видится и диаметръ планеты или величина какую она въ небѣ занимаетъ, тогда гораздо увеличивается. Однако перемѣна величины не столь велика, какъ перемѣна скорости, по тому что движенiе около Апогея дѣйствительно умалется а въ Перигее прибавляется. Сiе движенiе почти бы правильнымъ казалось, ежели бы оно примѣчать изъ точки Е, токмо она отъ насъ въ великомъ разстоянiи находится. Сiя точка Е, отъ которой движенiе планеты видится равное, есть столь же далека отъ Апогея сколь точка Т мѣсто земли стоитъ отъ Перигея.

92. Уголъ АТВ подъ какимъ планета видится удалена отъ своего Апогея А, называется *Аномалiя*. Сiя Аномалiя обычно знаками числился, и каждой оныхъ содержитъ по 30. Когда планета имѣетъ точно 6 знаковъ Аномалiи, тогда она въ своемъ Перигѣ С или въ меньшемъ разстоянiи отъ земли бываеетъ. Далѣе персходя другую часть СДА своего пути возымѣетъ Аномалiю въ 7, 8, 9, и проч: знаковъ.

93. Солнце приходитъ въ свой Апогей около начала Іюня мѣсеца; и хотя бываетъ оно подлинно далѣе отъ насъ лѣтомъ нежели зимою, сущимъ на северной земной полусферѣ: но сіе излишнее разстояніе нагряждается долгою дней и солнце будучи ближе къ нашему зенифу лучами своими сильнѣе грѣетъ. Понеже земля не въ центрѣ еклиптики, того ради солнце въ переходѣ северныхъ знаковъ отъ семи до осьми дней излишнихъ нежели на переходѣ южныхъ употребляетъ: опричь того оно лѣтомъ кажется поменьше нежели зимою, чему неминуемо и быть должно, ибо чѣмъ болѣе удаленъ какой предметъ тѣмъ оной всегда намъ меньше кажется.

94. Но какъ мѣсто солнечнаго Апогея весьма тихо перемѣняется, и оное не болѣе одного градуса въ 60 лѣтъ переходитъ, то на долгое время можно полагать его соотвѣтствіе одной точкѣ экватора. Сія точка имѣетъ всегда около 99 град: прямого восхожденія; то есть счисляя ся разстояніе по экватору, и при томъ отъ запада къ востоку, оная отъ первой точки Овна отстоитъ на 99. По сему довлѣетъ вычисить сіе число изъ прямого восхожденія солнца, и выдетъ почти точная *Аномалія*. Буде прямое восхожденіе свѣтила не столь велико, то придавъ къ нему еще 360, вычисать; по тому что *Аномалія* начиная съ Апогея считается съ прямымъ восхожденіемъ въ одну сторону.

95. Ежели пошребно сыскать Аномалію солнца напримѣрѣ на 1754, Апрѣля 7. Прямое восхожденіе солнца или разстояніе его отъ первой точки Овна есть почти 16. Къ сему придавъ 360, вычши 99 изъ 376, выдѣстѣ Аномалія солнца 277 то есть 9 знаковъ 7 градусовъ.

96. Сыскавъ Аномалію солнца, не трудно узнать и являемой діаметрѣ сего свѣтила или уголѣ подѣ какимъ оно видишся. Выше сего говорено что оной почти на полградуса: но табличка подѣ № 105, показываетъ точную его величину на всѣхъ разныя Аномаліи или для всѣхъ разныхъ положеній солнца въ разсужденіи своего Аногея А и перигея С. Положимъ что Аномалія солнца есть 9 знаковъ 7 градусовъ; по сему въ табличкѣ являемой діаметрѣ сего свѣтила есть около 32 мин: 9 сек: Тамъ же показаны видимыя діаметры луны противъ ея Аномаліи, и при томъ разныя параллаксы, какія имѣстѣ луна будучи на горизонтѣ. А что такое есть параллаксъ о томъ изшолковано въ книгѣ IV.

97. Лунной Аногей свое мѣсто скорѣе солнечнаго перемѣнястѣ; оной около 40 въ годѣ по порядку знаковъ переходитѣ. При концѣ сей главы подѣ № 104 положена таблица содержащая лунныя Аномаліи, въ коей видно сколь велика была Аномалія
въ

въ 1700, а потомъ надобно здѣлать сумму изъ всѣхъ
наращеній какія она съ того времени получила.
Для Генваря и Феврала въ високосномъ году, по
сочиненію таблицы къ заданному числу приклады-
вася одинъ день. Предложимъ на примѣръ сыс-
кать Аномалію луны на 1754. Апрѣля 7 въ пол-
день.

98. Сложи вмѣстѣ Аномалію на 1700 и всѣ ея на-
ращенія послѣ того года, сумма выдѣтъ больше
12 ти знаковъ: для того берется оныхъ излишекъ,
ибо Аномалія послѣ каж-
даго обращенія планеты
къ Апогею снова начинаст-
ся: и по сему найдется

3	15	12	Аномалія	на 1700
2	19	26	-	- на 40
6	21	16	-	- на 14
3	5	51	-	- на апрѣль
3	1	27	-	- на 7 дней

7 3 12 Аномалія луны
7 апрѣля 1754.

7 знаковъ 3 град: 12 мин: раастояніе луны отъ
своего Апогея апрѣля 7. 1754 въ полдень для
деферскаго меридіана.

99. Сысканныя Аномаліи солнца и луны, упо-
требляются въ разныхъ случаяхъ, о коихъ здѣсь
говоритъ не мѣсто; но мы писали объ нихъ для того
чтобъ имѣть исправы потребныя къ вычисленію
лунацей кое основано на астронамическихъ спа-
кахъ. двѣ таблицы подъ № 106 и 107 показуютъ
сїи исправы или екваціи, ибо оба оныя слова въ
Астрономической наукѣ одно значатъ. Выше сего
№ 85 сыскано что полнолуніе было 1754 апрѣля 7
въ 7 час: 53 мин: пополуночи: теперь слѣдующъ
искъ потребной исправы къ тому вычисленію.

100. Аномалїи солнца и луны на шомѣ дѣнь, суть 9 знак: 7 град: и 7 знак: 3 град: по шомѣ въ таблицѣ No 106 противъ 9 зн: 0 град: возми 3 часа 21 мин: прикладныхъ для неправильнаго солнечнаго движенїя; а противъ 9 знак: 10 град: исправу 3 часа 17 мин: по сему на 9 зн: 7 град: будещъ прикладной исправы 3 ч: 18 м: сїя исправа для первыхъ шести знаковъ Аномалїи, считаемихъ въ низъ вычислается а для другихъ шести складывается.

101. Въ таблицѣ No 107 показаны исправы употребляемыя для исправности луннаго движенїя въ коей противъ Аномалїи 7 зн: 3 град: получишь 4 ч: 56 м. вычисной исправы, какая шамѣ назначена: но понеже въ ономѣ случаѣ обѣ исправы суть не одинаки, то взявъ ихъ разность 1 часѣ 38 мин: вычти (по тому что большая исправа вычисная) изъ время полнолунїя найденнаго по Астрономическимъ епактамъ Апрѣля 7 въ 7 час: 53 мин: выдещъ исправленное полнолунїе въ 6 час: 15 мин: по полуночи.

102. Примѣчай, хотя предписанное вычисленїе и верне прежняго однако и по онымъ не точное время лунацей но очень сего блиско находится. А чтобъ еще точнѣе сего вычислить, то надобно имѣть равныя иныя знанїи кои сїе изысканїе многотруднымъ дѣлаещъ; для того принуждены только показаннымъ правиломъ пользоваться.

103. ТАБЛИЦА АСТРОНОМИЧЕСКИХЪ ЕПАКТЪ

ГОДОВЫЯ ЕПАКТЫ отъ рожества исуса христова.				мѣсечныя епакты.			
ГОДЫ	д.	ч.	м.	мѣсцы.	д.	ч.	м.
п. 1700	9	23	8	Генварь	0	0	0
в. 1720	20	21	48	Февраль	1	11	16
в. 1740	2	7	43	Мартъ	29	11	16
в. 1760	13	6	21	Апрѣль	1	9	48
в. 1780	24	5	1	Май	1	21	4
п. 1800	4	14	56	Июнь	3	8	20
ГОДОВЫЯ ЕПАКТЫ				Июль	3	19	36
ГОДЫ	д.	ч.	м.	Августъ	6	6	52
1	10	15	11	Сентябрь	6	18	8
2	21	6	23	Октябрь	7	5	23
3	2	8	50	Ноябрь	8	16	39
в. 4	14	0	1	Декабрь	9	3	55
5	24	15	13	обращеніи или лунаціи.			
6	6	17	40				
7	16	8	52	обращ:	д.	ч.	м.
в. 8	28	0	3	д.	ч.	м.	обращ:
9	9	2	31	29	12	44	ХІІІ.
10	19	47	42	59	1	28	ХІV.
11	0	20	9	88	14	12	ХV.
в. 12	12	11	20	118	2	56	ХVІ.
13	23	2	32	147	15	40	ХVІІ.
14	4	4	59	177	4	24	ХVІІІ.
15	14	20	10	206	17	8	ХІХ.
в. 16	26	11	22	236	5	52	ХХ.
17	7	13	49	256	18	36	ХХІ.
18	18	5	0	295	7	21	ХХІІ.
19	28	20	12	324	20	5	ХХІІІ.
в. 20	10	22	39	354	8	40	ХХІV.
в. 40	21	21	18				
в. 60	3	7	13				
в. 80	14	5	53				
в. 100	25	4	32				
в. 200	20	20	20				

104. ТАБЛИЦА ЛУННОЙ АНОМАЛІИ.

ГОДЫ	Аномаліи	наращ. Аном.	
	зн. г. м.	д.	зн. г. м.
1700	3 15 12	1	13 4
1740	6 4 38	2	26 8
1760	7 14 21	3	1 9 11
1780	8 24 4	4	1 22 15
1800	9 20 44	5	2 5 20
нараще: Анома:			
ГОДЫ	зн. г. м.		
1	2 28 43	6	2 18 23
2	5 27 26	7	3 1 27
3	8 26 9	8	3 14 31
4	0 7 57	9	3 27 35
		10	4 10 39
5	3 6 40	11	4 23 43
6	6 5 23	12	5 6 47
7	9 4 6	13	5 19 51
8	0 15 53	14	6 2 55
		15	6 15 59
9	3 14 36	16	6 29 3
10	6 13 19	17	7 12 7
11	9 12 3	18	7 25 11
12	0 23 50	19	8 8 15
		20	8 21 18
13	3 22 33	21	9 4 22
14	6 21 16	22	9 17 26
15	9 20 0	23	10 0 30
16	1 1 46	24	10 13 34
		25	10 26 38
17	4 0 29	26	11 9 41
18	6 29 12	27	11 22 45
19	9 27 56	28	0 5 49
20	1 9 43	29	0 18 54
		30	1 1 57
		31	1 15 1

105. ТАБЛИЦА ИДУМЫХЪ ДІАМЕТРОВЪ СЛЕНЦА, ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ ПАРАЛЛАКСОВЪ ЛУНЫ И ИДУМЫХЪ ЕЯ ДІАМЕТРОВЪ НА ГОРИЗОНТѢ.

Аном.	видим. діаме.	горизон. параллаксы	видим. діаме.	Аном.
или ☉	или ☉	или ☉	или ☉	или ☉
зн. г. м. с.	м.	м. с.	зн. г.	
О. о	31 40	54	29 30	XII. о
10			29 33	20
20			29 38	10
I. о	31 46		29 46	XI. о
10	- -	55	29 58	20
20			30 12	10
II. о	31 56		30 27	X. о
10	- -	56	30 47	20
20			31 8	10
III. о	32 12	58	31 28	IX. о
10			31 48	20
20	- -	60	32 8	10
IV. о	32 28		32 28	VIII. о
10			32 47	20
20	- -	61	33 2	10
V. о	32 42		33 13	VII. о
10			33 22	20
20			33 27	10
VI. о	32 47	61	33 30	VI. о
	зн. г. м.	час.	зн. г. м.	
Генв.	0 0 0	1	0 0 33	
Февра.	1 15 1	2	0 1 6	
Марш.	1 20 50	3	0 1 38	
АпрѢ.	3 5 51	4	0 2 11	
Май.	4 7 48	5	0 2 43	
Іюнь.	5 22 49	6	0 3 16	
Іюль.	6 24 46	7	0 3 49	
Авгу.	8 9 47	8	0 4 21	
Сен.	11 24 47	9	0 4 54	
Октя.	10 26 44	10	0 5 26	
Нояб.	0 11 45	11	0 5 59	
Дека.	1 13 42	12	0 6 32	

таблицы исправъ употребляемыхъ въ вычисленіи
лунацей сисканныхъ по астрономическимъ впакамъ.

106

107

внизъ вычпи.						внизъ сложи.							
Аномал.		исправы		Аномал.		Аномал.		исправы		исправы.		Аномал.	
○				○		€		на сизи- гги.		на чеп- верти.		€	
зн.	г.	ч.	м.	зн.	г.	зн.	г.	ч.	м.	ч.	м.		
О.	0	0	0	XII.	0	О.	0	0	0	0	0	XII.	0
	10	0	34		20		10	1	48	2	49		20
	20	1	7		10		20	3	33	5	26		10
I.	0	1	38	XI.	0	I.	0	5	11	7	45	XI.	0
	10	2	6		20		10	6	38	9	53		20
	20	2	31		10		20	7	47	11	35		10
II.	0	2	51	X.	0	II.	0	8	40	12	54	X.	0
	10	3	7		20		10	9	17	14	1		20
	20	3	17		10		20	9	41	14	39		10
III.	0	3	21	IX.	0	III.	0	9	45	14	54	IX.	0
	10	3	20		20		10	9	32	14	30		20
	20	3	7		10		20	8	54	13	38		10
IV.	0	4	51	VIII.	0	IV.	0	8	6	12	38	VIII.	0
	10	2	31		20		10	7	2	11	22		20
	20	2	6		10		20	5	51	9	33		10
V.	0	1	38	VII.	0	V.	0	4	32	7	38	VII.	0
	10	1	7		20		10	3	5	5	6		20
	20	0	34		10		20	1	33	2	32		10
VI.	0	0	0	VI.	0	VI.	0	0	0	0	0	VI.	0
вверхъ сложи.						вверхъ вычпи.							

КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ

О УПОТРЕБЛЕНІИ ВЪ НАВИГАЦІИ ПОКАЗАН-
НАГО ВЪ ТРЕТЬЕЙ КНИГѢ УЧЕНІЯ АСТРОНО-
МІИ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

О СПОСОБѢ КАКЪ ТОЧНО НАХОДИТЬ ЧАСЪ ПРИЛИВА И ОТЛИВА
МОРСКАГО.

1. Здѣсь показано какъ съ большею точностію
нежели въ концѣ второй книги, вычислять морскія
приливы. Числитель уже знаетъ что во всякомъ
портѣ полная вода приходитъ каждаго новолунія
и полнолунія въ одни часы, и оныя берутся за
прикладной часъ; а въ прочія дни приливы быва-
ютъ нѣхъ позже и въ разныя часы. Хотя опозданія
ихъ полагали равномѣрно чрезъ суши по 48 ми-
нутъ или чрезъ пять дней 4 часа, шокмо всѣ
верныя наблюденія доказываютъ, что приливы
около новолунія и полнолунія гораздо меньше опаз-
дываютъ нежели при квадратурахъ. Сія неравность
происходитъ отъ того что луна не одна причи-
няетъ морскія приливы и отливы но обще съ солн-
цемъ. Когда оныя два свѣтила некою силою
возвыша-

возвышающъ морскую воду, надъ которою проходящъ тогда изъ ихъ дѣйствія бываетъ среднее и возвышенное мѣсто моря обоимъ сѣвиламъ посредственно соотвѣтствуетъ; однако ближе лунѣ, по тому что она сильнѣе дѣйствуетъ и по мерѣ удаленія ся отъ солнца та вода тише идетъ, и при томъ неравномѣрно движится. Для того въ сей табличкѣ показаны согласныя съ наблюденіями часы опозданія или упрежденія приливовъ.

ТАБЛИЦА опозданія приливовъ и отливовъ.

	упреж- деніе.			опозда- ніе.			упреж- деніе.			опозда- ніе.	
	ч.	м.		ч.	м.		ч.	м.		ч.	м.
дни прежде новолунія или полнолуиѣ.	7 $\frac{1}{2}$		дни прежде квадрануры.	7 $\frac{1}{2}$		дни послѣ новолунія или полнолуиѣ.	0	17	дни послѣ квадрануры.	5	39
	7		7		1	0	36	1	6	19	
	6 $\frac{1}{2}$		6 $\frac{1}{2}$		1 $\frac{1}{2}$	0	54	1 $\frac{1}{2}$	6	58	
	6	5 22	6	0 54	2	1	11	2	7	37	
	5 $\frac{1}{2}$	4 42	5 $\frac{1}{2}$	1 11	2 $\frac{1}{2}$	1	28	2 $\frac{1}{2}$	8	14	
	5	4 4	5	1 28	3	1	46	3	8	47	
	4 $\frac{1}{2}$	3 34	4 $\frac{1}{2}$	1 46	3 $\frac{1}{2}$	2	3	3 $\frac{1}{2}$	9	17	
	4	2 58	4	2 3	4	2	21	4	9	44	
	3 $\frac{1}{2}$	2 29	3 $\frac{1}{2}$	2 21	4 $\frac{1}{2}$	2	40	4 $\frac{1}{2}$	10	9	
	3	2 4	3	2 40	5	3	1	5	10	32	
	2 $\frac{1}{2}$	1 39	2 $\frac{1}{2}$	3 1	5 $\frac{1}{2}$	3	21	5 $\frac{1}{2}$	10	53	
	2	1 17	2	3 21	6	3	44	6	11	13	
	1 $\frac{1}{2}$	0 57	1 $\frac{1}{2}$	3 44	6 $\frac{1}{2}$			6 $\frac{1}{2}$			
	1	0 37	1	4 9	7			7			
	1 $\frac{1}{2}$	0 18	1 $\frac{1}{2}$	4 37	7 $\frac{1}{2}$			7 $\frac{1}{2}$			
☉ ○	0	0	☾ ☾	5	6						

2. Если угодно вычисленіемъ повторить примѣръ показанной въ № 194 второй книги, на 10 Августа 1754 года въ Гаврѣ - де - Графѣ, то надлежитъ въ той табличкѣ противъ 3 дней минувшихъ отъ 7 по 10 с Августа взять часъ опозданія и будетъ 1 ч: 46 м: вмѣсто 2 ч: 24 м: Прикладной часъ того порта есть 9 ч: 20 мин. по сему полная вода въ томъ портѣ 10 Августа 1754, была въ 11 ч: 6 м: а не въ 11 ч: 44 м: какъ прежде сказано.

3. Другой примѣръ на 5 Января 1753 года въ Брестѣ, по которому 12 дней минуло отъ новолунія: но какъ сія разность очень велика, то надлежитъ взять оную отъ заданнаго дня до слѣдующаго полнолунія. Понеже заданной день предъ полнолуніемъ, то и часъ полной воды будетъ меньше прикладнаго, по тому должно искать время упрежденія а не опозданія. Если потребно знать часъ вечерней полной воды, то наблюдается, что къ тремъ днямъ отъ того часа до полнолунія недостаетъ почти трехъ часовъ, того ради табличка противъ трехъ дней показываетъ 2 ч. 4 м. упрежденія или чемъ приливъ былъ прежде новолунія или полнолунія а противъ $2\frac{1}{2}$ дни есть 1 ч: 39 м: и употребя при томъ помянушыя 3 часа, выдетъ 1 ч: 58 м: но буде оное число изъ прикладнаго часа 3 ч. 30 м: въ Брестѣ вычтеть, останется 1 ч: 32 м: время полной воды въ ономъ портѣ. Вмѣсто сложения вычтено для того что сія разность взятая изъ таблички есть упрежденіе а не опозданіе.

4. Въ прочемъ сѣе новое вычисленіе не можетъ съ наблюденіемъ совершенно всегда сходствовать, понеже ветры по ихъ разнопутному теченію нарочито перемѣняютъ движеніе приливовъ; шокмо исключая нѣкоторыя весьма редкія случаи, разности въ томъ никогда не будутъ больше $\frac{1}{4}$ часа, а попрежнему вычисленію болѣе нежели часомъ обмануться можно. Сверхъ того показанная табличка не совсемъ правильна; ибо по несходству между лунаціями въ движеніи луны противъ солнца надлежало бы для вернаго вычисленія имѣть многія таблицы: однако вмѣсто желаемой точности кою съ великимъ трудомъ получить можно, довольно всегда употреблять ту же табличку, наблюдая какъ показано въ примерѣ на 5 Января 1753 года, чтобъ изъ нея брать время противъ дней близкихъ къ сизигіи или квадратурѣ. Если число до новолунія или полнолунія прошедшаго либо слѣдующаго придетъ больше 4 или 5 ши дней, тогда должно выбирать блиско квадратуры изъ четвертой графы показанной таблицы.

СЫСКАТЬ ПРИКЛАДНОЙ ЧАСЪ НЕКОЕГО ПОРТА.

5. Если въ какой день примечено будетъ время полной воды, то и прикладной часъ найдется по той же таблицѣ; ибо она показуетъ часъ опоз-

А а

данія

данія и упрежденія на всякой день обсерваціи. По сему изъ наблюденнаго часа надобно только вычесть время опозданія или къ нему приложитъ время упрежденія, тогда остатокъ либо сума будетъ часъ полной воды въ день новолунія или полнолунія.

6. Напримѣръ въ нѣкоемъ портѣ, полная вода примечена за половину дни до новолунія въ 10 ч: 20 м: по сему въ табличкѣ противъ $\frac{1}{2}$ дня стоитъ 18 м: упрежденія; то есть, полная вода для $\frac{1}{2}$ дня должна быть 18 ю мин: ранѣе; того ради прикладной часъ будетъ 10 ч: 38 м:

7. Зададимъ еще, что полная вода въ нѣкоемъ портѣ примечена въ 5 ч: 40 м: за $2\frac{1}{2}$ дня прѣдѣ квадратуры. Противъ $2\frac{1}{2}$ дня въ табличкѣ есть 3 ч: 11 м: опозданія; и тако большой приливъ будетъ въ день новолунія или полнолунія въ 2 ч: 29 м: и сѣ то искомой прикладной часъ.

III.

ПРИМЕТЯ ВЫСОТУ ПРИЛИВА ВЪ НѢКОЕМЪ ПОРТѢ ВЪ НОВОЛУНІЕ ИЛИ ПОЛНОЛУНІЕ; ВЫЧИСЛИТЬ ВЫСОТУ ПОЛНОВОДІЯ НА ДРУГІЯ СОЕДИНЕНІИ ИЛИ ПРОТИВОСТОЯНІИ И КВАДРАТУРЫ.

8. Знавъ высоту одного большаго прилива въ нѣкоемъ портѣ, можно величину оной и въ предъ-
ссыскивать

сыскивать. Приливы и отливы въ разсужденіи перемѣны разстоянія отъ насъ солнца и луны бывають велики либо малы. Когда сіи планетѣ отъ земли весьма далеки, тогда они моремъ слабѣе дѣйствуютъ, и сила ихъ умаляется почти въ тройномъ содержаніи противъ преобладающаго разстоянія. При томъ луна, о чемъ выше говорено, въ $3\frac{1}{2}$ раза сильнѣе дѣйствуетъ въ движеніи морскихъ водъ нежели солнце, она производитъ дѣйствія около $\frac{2}{3}$ а солнце только $\frac{1}{3}$. Сіе сыскано по сравненію полныхъ и новолунныхъ и полнолунныхъ водъ происходящихъ отъ общаго дѣйствія двухъ планетъ съ приливами въ квадратурахъ соотвѣтствующими излишеству одного дѣйствія предъ другимъ. Чрезъ сіи наблюденія можно вычислять будущую высоту приливовъ бываемыхъ въ разныхъ портахъ; однако во время только большихъ новолунныхъ или полнолунныхъ водъ а малѣйшихъ въ квадратурахъ.

9. Въмѣсто разстоянія солнца и луны отъ земли, за основаніе сего счисленія употребляю видимыя діаметры сихъ планетъ, ибо онѣ по мерѣ приближенія къ намъ планетъ увеличиваются; чрезъ то способѣе можно извѣдать и приращеніи приливовъ. Въ концѣ книги III, N. 105, показана табличка съ оными діаметрами, кои надлежитъ обратить въ секунды и для общаго извѣщенія дѣйствія обоихъ планетъ въ приливахъ и отливахъ, надобно $2\frac{1}{2}$ видимаго

дїаметра луны сложить съ $\frac{2}{3}$ дїаметра солнца, сумма будетъ неперемѣнная пропорція съ высокою приливовъ во всякомъ портѣ естли сколько прошія обстоятельство неперемѣняшяся.

10. Склоненіе оныхъ двухъ планетъ дѣлаетъ некую перемѣну въ приливахъ и отливахъ, токмо трудно опредѣлить какому она правилу слѣдуетъ; ибо для всѣхъ мѣстъ должно ей быть разной. Умаленіе въ склоненіи въ одномъ мѣстѣ производитъ тоже дѣйствіе какое бываетъ отъ прибавленія дїаметровъ тѣхъ планетъ; и по мѣрѣ приближенія луны къ экватору приливы увеличиваются: по сему въ помянутую сумму дїаметровъ должно включить некую часть склоненія, коя въ жаркомъ зонѣ уничтожается, а для другихъ мѣстъ надлежитъ привести склоненіе въ минушы и взявъ онаго $\frac{1}{4}$ вычестъ изъ суммы дїаметровъ, остатокъ будетъ указатель высотъ приливовъ, по тому что онъ почти всегда съ высотами въ одномъ содержаніи находишяся.

11. Когда же примечена будетъ высота большой прибылой воды въ новолуніе или полнолуніе, тогда надобно предписаннымъ правиломъ сыскать оной указателя, по томъ вычисля указателя на данное новолуніе или полнолуніе, должно для сыску прилива и отлива дѣлать только тройное правило. Какъ первой указатель къ усмотренной высотѣ прилива такъ другой указатель сысканной на данную сизигію къ искомой высотѣ полной воды.

12. Ежели попросно знать высоту прилива въ квадратурахъ а не въ сизигіяхъ; тогда для сиску указателя надлежитъ вмѣсто прибавки $\frac{2}{3}$ видимаго діаметра солнца, оную часть вычиташъ, а прочее попрежнему вычисляшъ.

13. Зададимъ на примѣръ въ некоемъ портѣ 8 Марта 1745 года, спустя $1\frac{1}{2}$ дни послѣ новолунія примечена высота прилива 17 футъ 6 дюйм; а надобно сыскать возвышеніе воды при томъ же портѣ въ новолуніе Іюня 1754 года.

14. Надлежитъ сперва какъ показано въ концѣ книги III сыскать діаметры солнца и луны на время полнолунія, а не на часъ прилива; по тому что величина прилива и отлива зависитъ отъ обстоятельствъ сизигіи, хотя бы она была за $1\frac{1}{2}$ прежде. По сему найдется видимой діаметръ луны 33 м: 22 сек: или 2002 сек. а діаметръ солнца 32 м: 18 сек: или 1938 сек.. Сложивъ два съ пріемью перваго діаметра съ $\frac{2}{3}$ втораго, сумма будетъ 5963. По томъ вычислишь склоненіе луны и преведя его въ минуты, вычешъ 4 изъ 4963, выдешъ 5929 указатель высоты прилива или отлива усмотренной 17 ф. 6 д. въ томъ портѣ Марта 8 дня 1745 года.

15. Тоже надобно вычислить и на 9 Іюня 1754 года. Найдется діаметръ луны 31 м: 42 сек: солнечной 31 м: 40 сек. а склоненіе луны 18 град: 34 мин: то есть 4438, 1267 и 278. Изъ суммы двухъ первыхъ вычти третимъ числомъ, (но ежели дѣло будетъ о квадратуре то должно вычестъ изъ того и второе число) и выдѣтъ указатель 5427; по сему 5929 къ 17 ф. 6 л. такъ 5429 къ 16 почти футамъ высоты полной воды въ новолуніе Іюня 1754 года.

16. Вычисленіе стольже будетъ верно да и короче, ссыкая просто разность высотъ приливовъ, и смотря на сіе, сколько прибавятся или убавятся отъ одного времени до другога видимыя діаметры солнца и луны. По сему надлежитъ взять $\frac{2}{3}$ разности перваго діаметра, двойную съ $\frac{1}{3}$ разность втораго и четверть разности склоненія луны, и оныя числа сложишь, буде всѣ три разности одинакой перемены; а ежели коя изъ нихъ противной, тогда тою изъ прочихъ чиселъ вычестъ: такимъ образомъ найдется указатель разности высотъ прилива, и оной будетъ третимъ членомъ пропорціи, въ коей за первой полагается всегда число 5700, а за второй усмотренная высота прилива,

17. Одно только препящившійся употребленію помянутаго способа можетъ быть сіе, что во многихъ портахъ весьма трудно узнать разность высотъ прилива и отлива; ибо ежели морѣ отходя оставляесть портъ безъ воднымъ, тогда не будетъ нижняго предѣла отъ коего высоты счисляются. Въ такихъ мѣстахъ надлежитъ примечать два большія прилива: кой разнятся между собою извѣстнымъ числомъ цѣлыхъ или половицъ лунцей, и наблюдать только высоты полныхъ водъ, понеже отливы весьма тамъ далѣко въ морѣ уходящъ. По томъ сыскавъ указателя перемѣны высоты, должно его снести съ усмотренную разностью высотъ, а по сему всякой иной указатель показаннымъ образомъ найденной помощію тройнаго правила явишь то число, чемъ вода возвышается больше или меньше во всѣ прошія новолунія или полнолунія. Напримѣръ ежели примечены два большія прилива, и одно другога выше на 1 ф. 6 дюйм: а указатель сей разности есть 502; тогда слѣдуетъ, какъ 502 къ 1 ф. 6 д: такъ всякой иной указатель къ разности высотъ въ желаемыя сизигіи, и чрезъ то удобнѣйшее время для входу или выходу изъ порта изобразить можно.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

О СПОСОБАХЪ КАКЪ НА МОРЕ ВЫСОТЫ СВѢТЛЪ УСМАТРИВАТЬ.

1.

18. Отселѣ будемъ представлять себя на море и разсуждать какими средствами тамъ высоту свѣтилъ наблюдать. Чипашелю уже знаемо что оную высоту измѣряетъ дуга круга между горизонтѣмъ и свѣтиломъ включенная. Ежели HSZ фиг: 3. (ф. 3) значитъ часть неба, Z зенифъ, H есть точка горизонша; тогда высоту свѣтила S показываетъ дуга HS , а SZ ея дополненіе: ибо суммѣ оныхъ дугъ всегда равна 90 град. по тому что составляетъ четверть окружности неба отъ горизонша до зенифа. Извѣстно же, что удаленіе отъ насъ свѣтила высоту не увеличиваетъ, то есть, хотя бы оно на продолженной линіи CS было далѣе или къ намъ ближе; тогда и дуга HS дѣлается больше или меньше, токмо она всегда одинаковое число градусѣвъ содержитъ.

19. Но понеже на кораблѣ за непрестаннымъ морскимъ волненіемъ, не можно для наблюденія высоты свѣтилъ, употреблять оныхъ ниже инструмента здѣланнаго на подобіе фиг. 3. а только горизонтальную линію различающую неба съ моремъ, когда

когда ся ничповидеть немешаетъ. Ся линѣя проходящая ошъ ока зришелева до видимаго морскаго края, не совершенно горизонтальна, но для высоты корабля не много къ морю наклонна; почью сѣ наклоненіе не велико, а въ прощемъ онаго шочную величину узнать можно.

II.

ОПИСАНІЕ ГРАДШТОКА.

20. Мореплаватели весьма давно употребляютъ *Градштокъ*, инструменшъ коего два главныя члена подобіе креста составляютъ. Одинъ кой обыкновенно делается изъ крепкаго дерева, называется *флешъ*; сѣ есть чешыреугольной брусокъ длиною въ $2\frac{1}{2}$ или 3 фута, на кошорой квадратною скважиною надѣвается перпендикулярно другой членъ именуемой *Мартъ*, или планка. Брусокъ въ сей скважинѣ не долженъ нимало шатаваться, а свободно проходить, дабы оныя два члена всегда прямой уголъ составляли, для сего планка около середины дѣлается весьма шлще.

21. Бруска каждая грань раздѣляется на градусы, кои назначены цыфрами въ два ряда; одинъ идеть въ прибавку къ концу бруска, называемому
Б 6
очному

очному, по тому что чрезъ него смотрятъ высоты. Сей рядъ цифровъ продолжается до 90 град: или до пресобольшой высоты, а другой показываетъ дополненіе или разстояніи светила отъ зенифа. Оной рядъ начинается съ нуля поставленнаго противъ 90 град: высоты; а 10 град: дополненія противъ 80 град: высоты; 20 град: противъ 70 и проч: Обѣ черты цифровъ въ обратномъ щотѣ вѣдѣны для того, что светило не можетъ повышаться отъ горизонта не приближаясь къ зенифу.

22. Каждая сторона бруска имѣетъ на себѣ особое раздѣленіе и свою планку; а которая планка принадлежитъ какой сторонѣ, то признается по сему, смотря ежели половина планки равна разстоянію на брускѣ отъ очнаго конца до 90 высоты или до нуля дополненія. Въ observaціяхъ всегда предпочитаютъ большія планки; а буде светило очень низко, тогда неминуемо и малыя употребляются.

способъ какъ прямо усмотреть высоту чрезъ градштокъ.

23. Избравъ сторону бруска, должно предсть оной въ планку, оборотя ее плоскостію къ главному концу, по томъ стать лицомъ къ свѣтилу, и приложитъ
глазъ

глазъ къ тому концу, пошамбшбъ подвигать планку
нока чрезъ нижней ея конецъ увидится горизонтъ
или видимое сеченіе моря съ небомъ, а чрезъ верхней
конецъ свѣтило. Для обсерваціи высоты солнца
на чистомъ небѣ, надобно употреблять накапченное
стѣкло. По сему высота свѣтила окажется на раз-
дѣленій бруска, въ томъ мѣстѣ гдѣ планка будетъ
одержена.

24. Фигура 56 представляетъ градштокъ рас- фиг: 56.
положенной для наблюденія. Высоту свѣтила S пока-
зываетъ величина угла SAH : ибо линія $АН$ значить
линію зрѣнія коя продолжась прямо придетъ на
горизонтъ въ H . Высота замечена въ E на той чертѣ
цифровъ, которая кончится въ F на 90 град: и
таже точка E показываетъ дополненіе высоты или
разстояніе свѣтила отъ зенифа на томъ раду ко-
торой начинается съ нуля. Смотря на раздѣленіе
бруска, хотя видно что назначенные тамъ градусы
между собою не равны, токмо они точно соот-
вѣствуютъ равнымъ градусамъ дуги круга имѣю-
щей за центръ точку A , и содержимой между ли-
ніи AS и $АН$.

25. Наблюденіе высоты прямо или смотря по град-
штку на свѣтило въ практикѣ весьма бываетъ сум-
нительно, понеже въ высотѣ дѣлается излишекъ

а въ дополненіи не достатокъ: ибо посиѣ раздѣленія бруска, верхъ угла SAH точно полагается въ точкѣ A , а оной не подлинно тамъ находится, по тому что глазъ всегда немного далѣе бываетъ отъ конца бруска. При томъ же есть иное неисправимое неудобство то, что надлежитъ въ одно мгновенье усмотреть горизонтъ и свѣтило, а наше зрѣніе не имѣетъ толикой обширности, чтобъ могло обнять однимъ взглядомъ две вещи составляющія великой уголъ и явственно ихъ видѣть.

УСМОТРЕТЬ ОБРАТНО ВЫСОТУ ГРАДШТОКОМЪ.

26. Ипакъ принуждено было выдумать для употребленія градштока иное средство; смотреть онымъ тогда, когда наблюдаемое свѣтило столь свѣтло, что предстоящія ему вещи тѣнь дѣлаютъ. Изобразивъ сторону бруска, надобно наложить планку CD на очной конецъ такъ чтобъ она съ концомъ бруска A (ф. 57) были въ одной плоскости. Потомъ надеть противъ той же стороны на брусокъ малейшую планку E , именуемую *Гасетъ*, съ придѣланнымъ *т. пересомъ* или поперешничкомъ, какой видно въ ф. 58. Оборотясь спиною къ свѣтилу, должно чрезъ нижней конецъ D большой планки и чрезъ тотъ поперешникъ глядеть на горизонтъ или на видимое пресече-

пресеченіе неба съ моремъ; а при томъ малую планку пошаместъ передвигать пока на ея поперешникъ придетъ шѣнь отъ верхняго конца С большой бланки; тогда окажется высота солнца въ томъ мѣстѣ гдѣ одерженъ габетъ какъ въ Е, на линіе градусовъ прибавляющихся до 90 град: къ очному концу; а дополненіе высоты или разстояніе свѣшила отъ зенифа будетъ въ той же точкѣ Е на другой чертѣ цифровъ коя кончится при нулѣ въ F.

27. При возвышеніи солнца случается, когда усмотритель глядитъ на горизонтъ чрезъ поперешникъ меньшей планки, а шѣнь отъ большой планки не падаетъ на томъ же поперешникъ, но не много пониже, тогда малую планку должно подвинуть къ себѣ; чрезъ то найдется большее число градусовъ для высоты а меньшее для дополненія шо есть высота прибавится а дополненіе умадится.

28. Вовремя усмотренія высоты должно всячески наблюдать чшобъ инструменшъ небылъ наклоненъ ни въ право ни въ лѣво; понеже усматриваемая высота есть возвышеніе солнца считаемое на дугѣ круга перпендикулярнаго горизонту. Въ обратныхъ observaціяхъ или какъ показано въ фиг: 57, способнѣе шо примѣнить можно; ибо какъ скоро наклонится планка въ ту или другую сторону, тогда поперешникъ габета, шочно на горизонтъ не придетъ.

29. Для исправнаго наблюденія, накладывающѣ всегда мишень внизу планки въ D. Сія мишень дѣлается изъ латуни съ двумя загнутыми краями, коими она на концѣ планки надевается, оставляя прорезъ въ толщину булавки.

О СПОСОБАХЪ КАКЪ ГРАДШТОКЪ СЪ БОЛЬШЕЮ ТОЧНОСТІЮ УПОТРЕБЛЯТЬ.

30. Помянутую мишень никогда обыкновеннымъ образомъ исправно употреблять не можно, ибо нижней край планки дѣлаетъ край скважины; и ежели оная дѣла вышины на прѣшь линіи; то ея середина будетъ ниже на $\frac{1}{2}$ линіи; что великую погрешность причинитъ можетъ, коя легко исправляется такъ: должно на медномъ наконешникѣ здѣлать дирочку а противъ оной концѣ планки сѣ вырзомъ. И при томъ положить мешку, до которой медной наконешникъ надевать надлежитъ. Фигура 59 показуетъ исподней концѣ планки и не поставленную на мѣсто мишень.

31. Въ градштокѣ есть еще иной весьма значительной недостатокъ. Солнечныя лучи опредѣляющія шнѣ конца C планки (ф. 57) и падаютъ въ E, не изъ центра свѣшла происходятъ. Ибо лучи изъходящія отъ верха солнца чрезъ верхъ планки, падаютъ

даютъ на праверзъ габета ниже, и край тѣни освѣ-
щаютъ. При томъ не одни исходящія отъ верхняго
солнечнаго края лучи тѣнь опредѣляютъ; ибо
они немогутъ такого произвести свѣта, котораго
бы зритель различить могъ: изъ того явствуетъ,
что при обыкновенномъ употребленіи градусника
не усматриваютъ солнечнаго центра, ни верхняго его
края; а лучше сказать, не извѣстно которой точки
берутъ высоту и отъ того observaція бываетъ
сомнительна.

32. Для исправленія вся погрешности, надоб-
но на ерхъ планки накладывать праверзъ, кото-
раго длина отъ 7 до 8 линій а ширина отъ 5 до
6. Сей праверзъ здѣлать при медномъ наконешнике,
накладномъ на концѣ планки, означенной метки.
Фиг: 60 показуетъ верхней концѣ планки, съ тѣмъ
наконешникомъ кой еще не на мѣстѣ. Тѣнь отъ
того праверза падаетъ на праверзъ габета, которой
противъ обыкновеннаго надобно прибавить, дабы на
немъ можно начертить какъ здѣлано въ фиг. 58 две
скобочки для помещенія въ нихъ тѣни. Сии мѣста
должно назначить по величинѣ тѣни; но лучше ихъ
здѣлать по больше, прибавя верхнее и нижнее по
равну, и во время observaціи по срединѣ ихъ тѣнь
помѣщать.

33. Градшпокъ здѣлать весьма неспрудно; дешево стоить и къ перевозкѣ способенъ. Ежели помянутыя исправы употребятся въ самой практѣ, то симъ инструментомъ весьма исправно можно действовать. При томъ должно наблюдать чѣмъ планки были прямы. Мишень при нижнемъ концѣ планки а траверзъ при верхнемъ были бы точно поставлены и въ продолженіи плоскости той планки находились. А не большая кривизна бруска погрешности не причиняетъ; ежели брусокъ немного погнутъ къ низу у конца В (ф 57), то хотя лучи SCE будучи и длинныя; но напрошивъ того линіи ДН проходящая отъ зрителева ока къ горизонту здѣлается короче, что эту погрешность почти совсемъ исправляетъ.

СПОСОБЪ КАКЪ СЪ ЗЕМЛИ ГРАДШТОКОМЪ ВЫСОТУ СОЛНЦА УСМАТРИВАТЬ.

34. Когда желательно съ земли усмотреть высоту солнца по градшпоку, а напрошивной спонъ не видно горизонта, тогда употреби слѣдующее средство: расположи одну изъ большихъ планокъ и табель, такъ какъ для обратной обсерваціи; повѣсь инструментъ за оглазной конецъ, какъ на фиг: 61. фиг: 61, потомъ передвигай табель пока ея траверзъ получитъ тѣнь отъ траверза что при концѣ С большой планки. Но ежели тягость траверзовъ меша-

мешаетъ бруску вертикально висеть, тогда надобно къ D придѣлать соотвѣсѣ, и преждемъ обсервации поверить висеніе бруска отвѣсомъ. Уставя габетъ, будетъ на чертѣ 90 въ E не высота свѣшила но двойное его разстояніе отвѣснифа. Ежели на примѣрѣ въ E придетъ 54 град: 30 мѣн: то столь же великъ есть и уголъ CED: а его половина 27 град: 15 мѣн: будетъ уголъ SEZ, разстояніе солнца отвѣснифа, чего дополненіе 62 град: 45 мѣн: есть желаемая высота.

СПОСОБЪ РАЗДѢЛЕНІЯ БРУСКА НА ГРАДУСЫ.

35. Сей способъ весьма легко можно выдумать, разсуждая только какимъ образомъ употребляется градусникъ въ обратныхъ обсервацияхъ: Уголъ CED (фи. 57) значитъ высоту солнца и оной раздѣленъ брускомъ пополамъ: то есть уголъ AEC равенъ половинѣ высоты. Но въ триугольникѣ CAE прямоугольномъ при A, уголъ C есть дополненіе угла E: по сему уголъ C есть дополненіе половины высоты; слѣдовательно, что бы назначить точку E, коя бы показывала некое число градусовъ высоты, то надлежитъ только взять половину того числа, и получа онаго дополненіе здѣлать изъ него уголъ ACE, тогда линія CE покажетъ на брускѣ искомую точку E. Фиг: 57.

36. Напримѣръ, ежели пошребно сыскать точку Е, гдѣ должно назначить 25 град: высоты; по сему половина 25 пи есть 12 град: 30 мин: равна углу АЕС. Но чтобъ уголъ АЕС былъ дѣйствительно въ 12 град: 30 мин: то надобно углу АСЕ быть въ 77 град: 30 мин: и такъ начертя сей уголъ АСЕ, линѣя СЕ назначить точку Е, 25 пи градусовъ.

37. Сте раздѣленіе можно легко здѣлать, проведя на бумагѣ прямую линію АС, длиною съ бру-
сокъ градшюка (ф. 62.) ; должно восставить перпендикуляръ АС въ концѣ А, представляющемъ конецъ глаза, длиною въ половину бруска: по томъ изъ точки С начертя четверть круга АС, раздѣливъ его на градусы, начиная отъ точки А. По томъ ежели пошребно на брускѣ означить точку Е напримѣръ 40 град: то должно чрезъ точку F, 70 град: провести прямую линію СЕ, по тому, что 70 град: сепъ дополненіе 20 град: половины 40 град: Но для сыску точки Н, 80 град: высоты, надлежитъ уголъ СНА, здѣлать въ 40 град: и сія точка не найдется онаго числа градусовъ, буде уголъ АСН не будетъ 50 град: итакъ чрезъ 50 град: четверти круга проводя линію СН, тогда точка Н придетъ на 80 град: раздѣленіе будетъ гораздо вернѣе, буде четверть круга здѣлать по больше,
напри-

напримѣръ величиною съ MN , принявъ за центръ ту же точку C . По раздѣленіи линіи AB на градусы, останется только все ея части по порядку на самой бруску перенести.

ТОЧНѢЙШЕЙ СПОСОБЪ РАЗДѢЛЕНІЯ БРУСКА.

38. Брусокъ еще вернее раздѣлится можетъ помощью таблицъ тангенсовъ, здѣлавъ прежде масштабъ длиною съ полбруска и раздѣлить его на 1000 равныхъ частей. Если возьмется половина AC планки за градусъ тогда разстояніи какъ AE отъ глаза A до всякой точки какъ E раздѣленія бруска, будутъ тангенсы дополненія половины высшѣ. И тако ежели половину AC планки раздѣлить на 100000 равныхъ частей, то оставя табличья тангенсы, надлежитъ только взять дополненіе половины каждаго числа градусовъ высоты, и выбравъ изъ таблицъ его тангенсъ, выдѣливъ число равныхъ частей кое надлежитъ класть отъ очнаго конца A , до каждой точки E раздѣленія.

39. Въ самомъ дѣлѣ довольно, полпланки раздѣлить на 1000 равныхъ частей; а для точнѣйшаго дѣленія здѣлать десятичной масштабъ подобной означенному въ низу на листѣ III; и оныхъ на

В в 2 чертишь

чертишь четыре для разной величины четырехъ планокъ. Здѣлавъ масштабъ на 1000 частей, ежели похребно назначить точку 40 град: то надлежитъ выбрать тангенсъ 70 град: отнять два цыфра съ правой стороны, ибо полпланки раздѣлена только на 1000 частей и выйдетъ почти $2747\frac{1}{2}$ части; по сему должно на бруске дважды положить половину планки отъ глазнаго конца поестъ 2000 частей и еще $747\frac{1}{2}$, и найдется тамъ точка 40 градусовъ.

40. Ежели угодно чтобъ найти точку 45 град: тогда половина сего числа есть 22 град. 30 мин. коихъ дополненіе есть 67 град. 30 мин. Сыскавъ противъ сего числа тангенсъ, отыми съ правой руки два цыфра и выйдетъ 2414. По сему должно по бруску положить сперва двойной масштаб, по томъ 414 частей, что покажетъ искомую точку 45 град.

III.

О СЛОЖЕНІИ И О УПОТРЕБЛЕНІИ АНГЛИСКАГО КВАДРАНТА.

41. На море весьма больше употребляютъ иной инструментъ, которой только годенъ для обратныхъ обсерваций и называется английской квадрантъ. Оной есть четверть круга, состоящая изъ двухъ дугъ

дугъ разныхъ радиусовъ, что сей инструментъ больше пѣвердымъ и скромнымъ дѣлаетъ. Одна дуга почти въ 60 град: а другая которой радиусъ подлиннее содержитъ дополнение къ 90 град: Фиг: 63 есть Фиг: 63. подобие сего инструмента: котораго обѣ дуги FG и ED имѣютъ общей центръ въ С: дуга FG имѣющая до 9 пи дюймовъ радиусъ, обыкновенно раздѣляется только на градусы. А дуга ED, коей градусы по больше, понеже ея радиусъ величиною отъ 18 до 20 дюймовъ, раздѣлена чрезъ 10 минутъ: а назначенныя на ней шранверсалы или косыя линіи показуютъ каждую минуту порознь.

42. Употребленіе сего инструмента весьма нехитро. Надлежитъ сперва на цѣлое число градусовъ какъ въ В, положишь движимую мишень на дугѣ FG. Потомъ оборатясь спиною къ солнцу привести тень отъ мишени В на мишень С, коя при центре, а при томъ приложя глазъ къ мишени А, и ся по шамбствъ по дугѣ ED двигать пока точно будетъ виденъ горизонтъ чрезъ сію мишень и сквозь прорезъ дѣланной на мишени С.

43. Когда вмѣсто горизонта, видно только море, сіе признакъ, что линіе зренія надобно быть далѣе, для того понижается мишень А. Ежели на противъ того видно одно небо въ мишень А и въ

В в 3 ;

прорезъ

прорезъ планки С, въ такомъ случаѣ должно мишень А подвинуть въ верхъ къ Е. Но есть ли тѣнь мишени В падетъ точно на центръ инструмента, и при томъ виденъ горизонтъ чрезъ мишень А и центръ С, тогда высоту солнца измеряя две дуги содержимыя между двухъ планокъ А и В. Сочтя число градусовъ отъ F до В, и отъ Е до А: сумма оныхъ будетъ усмотренная высота. Напримѣръ ежели отъ F до В придетъ 35 град. а отъ Е до А 15 град. 12 мин.; тогда высота будетъ 50 град. 12 мин: а дополненіе оной равно сумме дугъ ВG и AD.

44. Изъ того явствуется, что сей инструментъ произведетъ тоже дѣйствіе, когда дуга DE продолжится въ верхъ, и одна собою измерять будетъ уголъ SCA, отъ солнечнаго луча и горизонтальной линіи AN содержимой. При томъ же наблюденіи выйдетъ точнѣе прежняго, ибо вся высота съ равною точностію измѣрится, вмѣсто что одна часть AE вымерена бываеъ точно, а другая по малости градусовъ дуги FG подвержена погрешности. Сію точность тогда безъ сумненія имѣть можно, буде къ сему инструменту придаеъ средняя величина его двухъ дугъ.

45. Мишень В обыкновенно дѣлаеъ со стѣкломъ,

ломъ, кое солнечныя лучи въ одну точку соединяя
явствѣнно и тогда показуеѣ на мишени центра С
свѣтъ солнца, когда небо покрытое облаками не
очень способно къ наблюдению бываеѣ. Но над-
лежитъ осмотрѣть положеніе стекла; ибо неисправ-
ное онаго спояніе можетъ отводить солнечной лучъ
въ сторону и зрителю великую погрешность при-
чинитъ, какъ то дѣйствительно мною примечено.
Для сего предъ осторожности, надобно то стекло
спавить не на краю мишени, но всегда по срединѣ,
какъ показуеѣ фигура 64, и какъ можно умалитъ фиг: 64.
величину мишени, дабы удобнѣе означивать ся
пень на мишени центра С. При чистомъ солнеч-
номъ сіяніи, можно увидитъ, когда свѣтлая точка
придетъ на средину шѣни, или въ средину про-
странства означеннаго противъ оной шѣни на
центральной мишени. Ежедневно повторяя сей опытъ
можно съ лучшею точностію употреблять свѣт-
лую точку въ наблюденіяхъ, когда и небо не совсемъ
чисто, и шѣнь мало видна.

IV.

О СОЧИНЕНІИ И УПОТРЕБЛЕНІИ АНГЛИСКАГО ОКТАНА.

46. Въ Англіи выдуманъ новый инструментъ
несравненно совершеннѣе прежнихъ. Покойной Г.
Гадлей.

Гадлей Королевскому Лондонскому собранію предложилъ его въ 1731; уже во Франціи его употребляющъ; а не бесполезно бы ему еще и по всемъсвѣнѣ бытъ: ибо сѣимъ инструментомъ можно высоту свѣтилъ усмотрѣть съ погрешностью не больше какъ на одну минуту какъ то я самъ многократно извѣдалъ. Оной состоитъ изъ дуги величиною 45. и называется Окшанъ, по тому что она есть осьмая часть круга, но раздѣлена на 90 частей, кои по свойству зеркалъ приделанныхъ къ нему Окшану равняются четверти круга.

47. Поелику всякому извѣстно, что лучъ свѣта, на совершенно плоское зеркало косо падающей, въ противную сторону отъскажется, и выходя съ поверхности зеркала дѣлаетъ уголъ, равной углу подъ какимъ палъ на зеркало. Ежели АВ (ф. 65) будетъ плоское зеркало, а SC лучъ свѣта падшей на оную подъ угломъ SCA на примѣръ въ 20 гр: 1 мѣн: тогда тотъ же лучъ отскочитъ по линіе CL и уголъ BCL будетъ равенъ 20 гр: 1 мѣн: Отвращенной путь луча CL, будетъ всегда отъ перпендикуляра CE и зеркала, въ томъ же положеніи съ падшимъ лучемъ SC, токмо съ сею разностию, что оба оныя пути SC и CL находятся въ противныхъ сторонахъ отъ перпендикуляра CE. Лучъ SC отвращается по линіе CL, а падающей лучъ по лин-

линьс LC оппрыгиваетъ по CS . По сему хотя свѣтъ и подверженъ изкривленію, однако однимъ путемъ слѣдуетъ.

48. Изъ всего того слѣдуетъ, что ежели зеркало здвинется а предметъ S стоитъ неподвижно, тогда лучъ CL зеркаломъ опшибенной, получитъ въ своемъ пути перемену двойную противъ перемены зеркала. Ежели поднимая конецъ B , другой A опустится и перпендикуляръ CE зеркалу, здѣлаетъ съ SC уголъ SCE меньше одного градуса, тогда и отпорженной лучъ CL въ своемъ пути переменится, и здѣлаетъ съ CE стольже малой уголъ ECL , а по тому целой уголъ SCl умалится на два градуса. Тоже выдетъ, ежели край B зеркала опустится а другой A подымится: ибо перпендикуляръ CE удалится отъ падшаго луча SC ; но какъ CL должна также уклонится отъ CE , по тому что два угла по обѣ стороны перпендикуляра должны быть всегда равныя, слѣдовательно уголъ SCl учиненной отъ опвращеннаго луча и отъ падшаго на зеркало будеть больше, и полученная прибавка здѣлается до 10 или 12 град. ежели зеркало было наклонено до 5 или 6 град: къ B . фиг: 65.

49. Сіе рассудя, можно весьма легко разуметь составленіе и упошребленіе новаго Англискаго ок-

Г Г

шана

фиг: 66. шана. Фиг: 66. представляеѣ ссѣ инструментѣ имѣющей 18. или 20. дюймовъ радиусѣ. На краю СВ спавится глазная мишень О. ІѢ естѣ стекляное зеркалацо поставленное на противной сторонѣ СА перпендикулярно къ плоскости инструмента. Сего стеклышка ближняя половина къ краю СА нарощена; дабы приложѣ глазѣ въ О, можно видѣть горизонтѣ смотря по линѣ ОН сквозь другую половину стекла. Зриѣль въ тоже время можетѣ видѣть горизонтѣ и на нарощеной части или на зеркале, по тому что естѣ при томѣ движимая планка С D, обращающаяся около центра С съ другимъ зеркаломѣ L G, кое должно быѣ изъ металла и паралельно зеркалу ІѢ, егда движимая планка стоиѣ на первой точкѣ деленія, какѣ въ Фигурѣ 66. Доколѣ инструментѣ будѣ въ такомѣ положеніи, тогда горизонтѣ изображающейся на зеркалѣ L G, вторично представляеѣся на зеркалѣ ІѢ, отсылая видѣ первое зеркало другому; такимѣ образомѣ зриѣль увидиѣ яко два горизонта одного въ сторонѣ друга точно на одной линѣ. Одинѣ видѣнѣ по линѣ ОН сквозь прозрачную часть стекла ІѢ а другой на подорощеной части; лучи же свѣта слѣдуютѣ въ его глазу путемѣ К M N O. Не смотря на двойной отводѣ лучей по линѣ К M N O, оныя къ глазу также доходяѣ, какѣ бы сѣ лучи отѣ точки N изходили, и для того второе изображение къ оной же точкѣ приводиѣ должно.

50. Если движимая планка CD находится на первой точкѣ D дѣленія, а зритель видя два горизонта приведетъ въ одинъ, сѣ по признаку что оба зеркала, меньшее IF и большее LG, поставлены исправно, и точно между собою параллельныя; ибо обѣ линіи KM и NO такъ далѣко сходящяся, что можно то презреть чѣмъ одна отъ другой блиско инструмента разнишяся, и оныхъ за равно наклонныя къ зеркаламъ признавать. Великое совершенство инструмента прищиною что нималейшая ошибка въ ихъ положеніи ушамъ не можетъ. Если когда по линіи ON смотрится горизонтъ и перемѣняется положеніе движимой планки пока видъ горизонта видимой на маломъ зеркалѣ IF отвѣтствуетъ горизонту видимому прямо чрезъ ON, тогда движимая планка не находится въ D на точкѣ нуля, въ такомъ случаѣ надобно сѣ погрешность исправить, или лучше ввести оной записку.

51. Для сего надлежитъ поправить зеркала; или осматривая ихъ какъ стоятъ, смотрѣть какое дѣйствіе въ observaціи худое ихъ положеніе произвѣсть можетъ. Если движимая планка вмѣсто O, показываетъ 2 или 3 минушы, тогда надобно только поместовать что у инструмента есть излишекъ, для того изъ всѣхъ усмотренныхъ по оному высотъ тѣ 2 или 3 минушы слѣдуетъ вычитать. Если же движи-

мая планка находится въ раздѣленіи и показуетъ 2 или 3 минушы, когда горизонтъ зримой чрезъ ОН, съ видимымъ горизонтомъ чрезъ двойное опвращеніе совершенно сойдутся, а та планка не насамомъ нуле, тогда у оклана сываетъ *недостатокъ*, и въ ономъ случаѣ надлежитъ прикладывать 2 или 3 минушы ко всемъ усмотреннымъ высотамъ, пока сей инструментъ въ такомъ состояніи находится. И такъ прежде или послѣ каждаго наблюденія сей осмотръ или съ необходимо попребное поверненіе чинить надлежитъ.

УСМОТРЕТЬ ВЫСОТУ ПРЯМО АНГЛИСКИМЪ ОКТАНОМЪ.

52. Ежели держа инструментъ всегда прямо, станемъ смотреть на горизонтъ чрезъ линію ОН, фиг. 66. и когда нижней конецъ D планки не много подвинемъ къ А, тогда перпендикуляръ МЕ на зеркале LG укрепленномъ къ планкѣ, въ концѣ Е на столькоже подымется, но лучъ NO, ниже зеркало IF въ своемъ положеніи не перемѣняюща, также и часть луча NM. Ежели планка подвинется къ А, на 20 град: тогда и линія МЕ на 20 же град: подымется, и уголъ NME на столько же град: увеличится; а по-неже уголъ ЕМК, на такое же число прибавится, то линія КМ, вмѣсто чѣмъбы была горизонтальною какъ была въ первомъ положеніи планки, подымит-
ся:

ся къ К на 40 град: или на двойную перемену противъ той коя планкѣ учинена. По сему сжели какое небѣсное свѣтило находится въ 40 град: высотѣ, то оное усмотришь чрезъ линію КМНО, на зеркалѣ ІЕ, поспорону горизонта видимаго по линіе ОН сквозь прозрачную часть стекла ІЕ. Хотя высота свѣтила будетъ 40 град: но планка передвинется только на 20 град: къ А. Вотъ для чего части дуги АВ октана въдвое увеличивающіяся, и хотя она содержитъ только 45 град: но на 90 градусовъ раздѣляется.

53. Фиг: 67. Представляетъ сей инструментъ, фиг: 67: когда мореплавателъ прямо усматриваетъ высоту свѣтила S. Пока планка была на первой точкѣ дѣленія, тогда сквозь стекло ІЕ, и на маломъ зеркалѣ, только виденъ былъ горизонтъ, смотря по линіе ОН, а два зеркала ІЕ и LG показывали его вторично по линіе КМНО, приводя чрезъ точку О поспорону горизонта видимаго на прямой линіе. Но поелику планка была отъ В подвинута, по толику линія МК перемѣняла въ себѣ многія мѣста, и яко бы одно за другимъ внизъ сводила, ибо изъ нихъ каждое послѣдовательно казалось въ N на зеркалѣ ІЕ. Ежели усматриваемъ солнце, то сперва видимъ его нижней край, а подвинувъ еще далѣе планку, подымится выше и линія МК, и придетъ на солнечной

Гг 3 центрѣ

центрѣ: по томѣ смотря сію точку на одной линіи съ горизонтомъ видимымъ по линіи ОН, получится высота солнечнаго центра назначенная отъ В до D а дополненіе ея отъ А до D.

34. Обсервация дѣлается удобнѣе, когда только центрѣ свѣтила на горизонтѣ приводится, не смотря на то хотя оныя два предмета увидятся въ одной точкѣ нѣсколько по выше или по ниже стѣкла ІЕ. Сего при употребленіи градусника, или другихъ одного рода инструментовъ небываетъ. Ибо не довольно, чтобы соединить горизонтъ съ лучемъ солнца, или съ тѣнью какой мишени, но надлежитъ еще чтобы стеченіе оныхъ двухъ вещей дѣлалось въ одной точкѣ инструмента; а сему дѣйствию движеніе корабля иногда весьма препятствуетъ. Правда что когда зритель силится стоять прямо и чтобы неупасть, и при томъ же можетъ всячески стараться исправную высоту получить. Сія выгода есть свойственна градуснику и всѣмъ другимъ инструментамъ коихъ у глаза можно исправно держать и поправлять смотря на морской горизонтъ. Но усмотреніе несравненно легче по новому октану, ибо со всемъ не требуется приводить оба луча въ назначенную точку, но только бы гдѣнибудь сошлись. Тщательно учиненное наблюденіе, выдѣтъ весьма точное, надлежитъ только выбрать точку

почку солнца, для взятія ся высоты. Ежели свѣ-
тило возвышается, тогда оно на зеркалѣ ІЕ, отъ
горизонта подымается; въ такомъ случаѣ надобно
только подвинуть планку къ А, пока свѣтило
придетъ на горизонтъ, тогда положеніе планки по-
кажетъ въ D высоту во время сего втораго опыта.
Послѣ къ сей высотѣ надобно употребить ту малую
поправу, о которой мы въ N 50 и 51 говорили.

55. Къ Р придѣлываютъ двучонныя стекла, въ
мѣдныхъ рамкахъ, обращаема на шалисрѣ. Ежели
смотря на, весьма сіяющее солнце, то ставяція
оныя стекла на пущи MN, коимъ лучи идучи отъ
одного зеркала къ другому слѣдуютъ.

УСМОТРЕТЬ ВЫСОТУ ОБРАТНО АНГЛИСКИМЪ ОКТАНОМЪ.

56. Выше сего говорено только о способѣ на-
блюденія высотъ прямо; но ежели горизонтъ подъ
свѣтиломъ будетъ облаченъ, или неподалеку берегъ,
тогда надлежитъ высоту брать обратно то есть
оборотясь спиною къ свѣтилу, темъ же инструмен-
томъ, буде приемъ есть потребныя къ тому вещи:
а именно мишень V (ф. 68) поставленная на краю
СА, къ коей прикладывается глазъ для усмотренія
обратной высоты, при томъ же есть стеклышко до
половины напшучинос, подобное стеклу ІЕ фиг. 67,

фиг: 68..

кос

кое поставлено въ RQ , и бываетъ тогда перпендикулярно зеркалу LG когда планка CD стоитъ на первой точкѣ дѣленія. Смотрящъ горизонтъ по линіе VH сквозь прозрачную часть стекла RQ , а планку CD пока подвигаютъ къ себѣ, пока свѣшило коего лучи свѣта слѣдуютъ путемъ $SMTV$ изобразится на зеркалѣ RQ , и точно по сторону горизонта въ T придетъ: по сему какъ и въ прежнемъ наблюденіи, высота будетъ отъ B до D а дополненіе отъ D до A .

57. Повереніе инструмента дѣлается нѣсколько по труднѣе прежняго N 51. Когда подвинется
 фиг: 68. планка D къ первой точкѣ B дѣленія, тогда линія $МК$, переходя нижнія точки неба, опустится своимъ концомъ K ; а пришедъ планка въ B , линія $МК$ дѣлается совершенно горизонтальною, и покажетъ точной горизонтъ позади зрителья проходя чрезъ его голову. По сему увидяшся тогда две прошиволсжащія точки горизонта въ одной при T , буде инструментъ во всемъ исправенъ и горизонтъ смотрится по прямой линіе VTH , а супротивная сторона по линіе $VTMK$, изъ кривленной въ M и въ T отъ встречи двухъ зеркалъ. Сей второй видъ кажется наоборотъ, то есть море въверху а небо въ низу, и во время усмотренія свѣшила вмѣсто нижняго его края видится верхней. Сей оборотъ предметовъ происходитъ отъ
 взаимнаго

взаимнаго положенія двухъ зеркалъ. Въ дѣйстви же поверенія должно примѣчать, когда обѣ усмотряемыя точки горизонша придуть одна противъ другой на одной прямой линіе проходящей чрезъ глазъ наблюдающаго, и видны въ одной точкѣ Т, тогда бы планка показывала нуль на раздѣленіи. А понеже две линіи проведенныя отъ обсерватора къ двумъ сопро-тивнымъ точкамъ горизонша вкупѣ одной прямой линіи не дѣлають, но обѣ равномерно наклонны, что изъ слѣдующаго № 58 показанія явствуетъ; ибо когда усмотрятся два горизонша соединенныя въ одной точкѣ Т, то не требуется сего исправнаго положенія окшана, дабы планка показывала нуль на раздѣленіи, но чтобъ отъдвинуша была къ В на двойное наклоненіе горизонша.

58. Когда зрительско око въ высотѣ отъ моря на 15 футъ и нѣсколько дюймовъ, тогда горизонтъ наклонится 4 мин: и по сему доброе положеніе зеркалъ требуетъ чтобъ планка показывала 8 мин: къ В или за нулемъ. Ежели она не точно стоитъ на томъ числѣ, сѣе признакъ что инструментъ прибавляетъ высоту, или *дастъ больше*. Онъ даетъ 3 мин: больше, есть ли во время поверенія планка вмѣсто 8 мин: показываетъ только 5 ниже нуля. Буде же напрошивъ планка стоитъ на 9 или 10 мин: тогда инструментъ болѣе убавляетъ высоту, и даетъ *меньше*

1 или 2 мин: Сіе дѣйствительно больше умаляетъ высоту, ибо предметъ еще ниже являемаго мѣста кажется. Однажды найденная такая погрешность, останется во всѣхъ другихъ наблюденіяхъ неперемѣнна, хотя предметъ будетъ выше или ниже, но лишь бы Октавъ неперемѣнился въ своемъ состояніи, или осторожно употребляемъ былъ.

Фиг! 67.
и 68.

59. Не безъ полезно кажется изолковать здѣсь, для чего зеркальцы IF и QR (ф. 67 и 68) могутъ быть стекляныя, а большое LG мetailлическое. Хотя малыя зеркала показуютъ двойное изображеніе ради двухъ ихъ поверхностей, изъ коихъ одна верхняя а другая наршученая; но въ томъ никакого чувствительнаго неудобства невыходитъ, по тому что сіи зеркальцы всегда имѣютъ точно одно положеніе противъ лучей свѣта во всѣхъ observaціяхъ. Но зеркалу LG, надобно быть по больше и при томъ изъ мetailла; большому для того что точка M, гдѣ дѣлается отращеніе лучей, перемѣняетъ мѣсто, когда планка передвигается; а мetailлическому, для того что на него падаютъ лучи подъ разную наклонностю, и ежели оно стекляное то два изображенія иногда больше а иногда меньше смешаются. Я же не приметилъ, чтобъ мetailлическое зеркало могло отъ воздуха попоршиться; ибо

ибо самой его составъ отъ того охраняетъ. Со-
вершенство Октана точно со всемъ зависитъ отъ
сего зеркала, кое должно быть совершенно плоское:
при томъ чтобъ планка вращаясь на центрѣ С ни-
мало нехлябала. На мѣста мишеней придѣлываютъ
къ симъ Оксанамъ трубы, отъ чего великую пользу
имѣть можно; однако онѣ только служатъ ко ис-
правленію особливыхъ недостатковъ обсерваторова
зрѣнія; что почти столь же можно наградить,
держа выбранное по состоянію глазъ стѣкло предъ
мишенью: О или V.

*Примѣч: вышеописанной Англиской Октанъ или престо
Октантъ, иначе Гадъдлымъ Кладрантомъ называютъ.*

О РАЗДѢЛЕНІИ ИНСТРУМЕНТОВЪ ПО НОНИ- ЕВУ ПРАВИЛУ.

60. Здѣсь рассудилось еще показать особой
родъ дѣленія, которой на многихъ Англискихъ
инструментахъ имѣется. Въмѣсто раздѣленія граду-
совъ чрезъ транверсальныя или косыя линіи, какое
есть въ десятичныхъ масштабахъ, раздѣляются оныя
способомъ подъ именемъ изобретателя Нониуса
извѣстнымъ, которой и во многихъ иныхъ случаяхъ
съ пользою употребляеть можно.

61. У нижняго конца планки есть показосць
VX (ф. 69) коя во время передвиганія планки Фиг; 69.
касается всегда дугою Октана. Сія показосць съ

пою дугою не равно раздѣлены, но ихъ разныя соотношствїи дѣлають иное раздѣленїе. На примѣрѣ ежели градусъ дуги Окшана раздѣленъ на 5 частей, то есць каждая по 12 минутъ, а разстоянїе 2 град: 12 мин: или 132 мин: наконцѣ планки дѣлишся вмѣсто 11 ши на 12 частей, отъ того въ каждой будеть по 11 мин. По сему ежели поставитъ планку на нуле или у начала нѣкоего градуса, то первая ся часть придетъ минушою ближе первой части Окшана, по тому что въ сей 11 а въ той 12 минутъ: вторая часть 11 ши мин: планки станеть двумя минутами ближе второго раздѣленїя дуги окшана; а третья покажетъ 3 минуты, и проч. Сїе тоже производитъ, хошя бы каждой градусъ чрезъ минуту раздѣленъ былъ.

62. Ежели планка поставится такъ что конецъ первой ся части придетъ противъ конца первой же части дуги 12 мин. сїе значитъ, что планка вмѣсто нуля или начала нѣкоей части показываетъ минушою больше. Будеже конецъ второй части станеть противъ окончанїя второй же части, то планка покажетъ 2 мин: также надобно рассуждать о положенїи планки и во всѣхъ другихъ случаяхъ.

V.

ВСѢ ПРЕДПИСАННЫЯ ИНСТРУМЕНТЫ. НИ МАЛО
НЕСПОСОБНЫ КЪ НАБЛЮДЕНІЮ НА МОРЕ ВЫСО-
ТЫ СВѢТИЛЬ КОИ ОЧЕНЬ БЛИЗКИ
ЗЕНИФА.

63. Ованчивая сію главу увѣдомляю, что
усмотреніе чинимое на море пребольшихъ высотъ
есть бесполезно. Нѣкоторыя ошибку въ оныхъ на-
блюденіяхъ приписываютъ нѣкоимъ инструментамъ;
но она есть общая всемъ и отъ самаго дѣйствія про-
исходитъ. Для усмотренія высоты свѣтила кос
только на 3 или 4 град: стоить отъ зенифа,
потребно непостижимое искусство; по тому что
малейшія ошибки тогда значныя погрешности
причиняютъ. Сіе наблюдать и въ неподвижной об-
серваторіи весьма трудно, а на кораблѣ въ рассу-
женіи его всегдашнего качанія и со всемъ невозмож-
но; понеже для усмотренія меридіональной высоты
свѣтила, надобно держать инструмента прямо
на N и S, а въ семъ можно многими градусами об-
мануться. Сверхъ того не лзя признать въ кою
сторону то есть на право или на лѣво есть онаго
наклонность, вмѣсто чтобъ держать вертикально;
а хотя бы сіи погрешности сами по себѣ или въ
рассужденіи не большихъ высотъ были и не важны,
однако оныя въ пребольшихъ высотахъ бывають
столь чувствительны что на такое наблюденіе и
полагаться предсудительно.

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О ИСПРАВЛЕНІИ УСМОТРЕННОЙ ВЫСОТЫ СВѢТИЛЪ.

I.

О ПОГРЕШНОСТИ ВЪ УПОТРЕБЛЕНІИ МОРСКАГО ГОРИЗОНТА.

64. Говоря о новомъ Англискомъ октанѣ, хотя и упомянуто какъ сго поверять; однако для точнаго наблюденія высоты свѣтила, пошребно еще иное исправленіе. Ибо явно что употребляемой на море горизонтъ, не показуеѣ точно ватерпасной линіи. На примѣрѣ будучи на кораблѣ вѣ 10 или 12 пифутахъ отъ морской поверхности, и смотря на видимое пресеченіе моря съ небомъ, тогда подлинной горизонтъ бываеѣ на 10 или 12 футъ того выше, то еѣ надлежиѣ сго смотреѣ вѣ той же высотѣ отъ перваго. Сѣ бы можно тогда учиниѣ, сжели бы земля была совершенно плоска и буде бы можно причеѣ слабости нашего зренія то малое разстояніе круга кое мы *Едимымъ Горизонтомъ* называемъ, и будучи на открытомъ море вокругъ себя уеащиваемъ. Но понеже земная поверхность еѣ круга, и около насъ вѣ низъ покашиѣ, того ради употребляемой на море горизонтъ, еще большему подверженъ исправленію, ибо съ высоты

10 или 12 футов надлежитъ смотрѣть подлинной горизонтъ почти на 20 или на 24 фута выше видимого морскаго края.

65. Положимъ зритель стоить въ А, (ф. 70) Фиг: 70. на верьху горы коей высота около $\frac{3}{4}$ француз: мили какова Tenerifской. Тогда наклоненіе линіи зренія АН будетъ 1 градус: 55 минутъ; ибо дуга ЕВФ представляетъ часть земной окружности, которой С есть центръ а точка Н есть видимой край моря, которая отъ наблюдателя А, съ лишкомъ на 40 миль въ разстояніи. Правда что смотря съ корабля, погрешность употребляемаго на море горизонта и не превышаетъ 5 ми минутъ, но какъ мы объ ней доподлинно знаемъ, и весьма удобно можемъ опредѣлить ея величину, то предосудительнo бы было намъ оную безъ употребленія оставить.

66 Когда высоту наблюдающъ прямо, тогда свѣтило на столько еще возвышася на сколько горизонтъ подъ нимъ понижася. Въ такомъ случаѣ надлежитъ наклоненіе горизонта вычесть изъ усмотренной высоты, или приложитъ къ ея дополненію: ибо чемъ прибавился высота, тѣмъ дополненіе убавился. На примѣръ, ежели Англискимъ Окпаномъ или инымъ какимъ инструментомъ усмотрена прямо высота свѣтила 55 град: 15 мин: съ высоты отъ моря

моря на 24 фута, тогда въ нижспоказанной Табличкѣ наклоненія горизонта найдется 5 мин: кои должно изъ высоты свѣшила вычестъ; и будетъ оной 55 град: 10 мин. а дополненію 34 град: 50 мин: или разстоянію свѣшила отъ зенифа.

67. Во обратномъ наблюденіи высоты, сія исправа совсемъ иначе употребляется. Ибо зритель оборотясь спиною къ свѣшилѣ S, почитаетъ линію AN за горизонтальную, и продолжая ее за собою ошибается всемъ тѣмъ количествомъ на сколько та линія въ K подъ свѣшиломъ возвышается. По сему къ усмотренной высотѣ обратно, надлежитъ наклоненіе горизонта прикладывать, а изъ дополненія высоты вычитать.

68. Примѣчайте, хотя горизонтъ и кажется окруженъ землею, однако его всегда при наблюденіи наклоненія употреблять возможно; ибо довольно чтобъ видимая земля была за шочкою H. Если смотреть съ высоты отъ моря только 10 или 20 футъ, тогда горизонтъ не далѣе какъ на $1\frac{1}{2}$ или 2 мили простирается. По сему берегъ всегда далѣе того разстоянія видимой, препятствіемъ обсерваціи быть не можеть; въ противномъ случаѣ, надлежитъ только понижъ спастъ, и смотреть съ 8 или 9 футъ высоты отъ моря, тогда разстояніе AN, до

выдѣтъ отъ 5 до 6 минутъ по разстояніе АН
будетъ на 5 или на 6 миль италіанскихъ. Выше-
показанная табличка не однимъ предписаннымъ
способомъ сочинена, но со употребленіемъ накривле-
нїя зрительной линїи АН, коя чемъ длиннѣе тѣмъ
больше накривляется: ибо мы почти никогда не
видимъ удаленныхъ предметовъ на точно прямыхъ
линіяхъ. Когда сможемъ наискось въ воду тогда
наше зрѣніе весьма чувствительной отводъ тер-
питъ: чему подобно и въ самомъ воздухѣ дѣлается,
которой въ разныхъ высотахъ отъ земли различной
густоты бываетъ. Накривленіе луча АН въ своемъ
наклоненїи по немногу умалается, и дѣлается почти
линіею АІН; коя къ глазу какъ бы отъ больше воз-
вышенной вѣщи приходитъ. Сіе накривленіе произ-
водитъ еще иное дѣйствіе; оно наше зрѣніе не
дѣйствительно опредѣляетъ; вмѣсто того чтоо-
ему кончится въ Н, простирается до К.

II.

ОБЪ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ РЕФРАКЦІИ.

71. Вышепомянутое изкривленіе лучей свѣта,
тогда бываетъ весьма велико, когда они косвенно
проходятъ сквозь всю густоту воздуха землю
окружающаго. Отъ чего оныя лучи до насъ прямы-
ми

ми линіями не доходятъ, и приближаясь къ намъ чувствительно накривляются; а особливо сіе случается въ обсерваціи свѣтилъ кои близъ горизонта. *Астрономическая Рефракція*, имянуется помянутой отводъ лучей свѣта отъ чего многія свѣтила не подлинно въ видимыхъ мѣстахъ находятся. Рефракція ихъ возвышаетъ; и по многимъ наблюденіямъ извѣстно, что оныя тогда на 33 или на 34 минуты находятся подъ горизонтомъ когда ихъ видимъ въ горизонтѣ. При восхожденіи

солнца и луны, нижняя ихъ часть больше подвержена рефракціи нежели верхняя или выше видится, отъ чего тогда оныя свѣтила овальною или яичною фигуροю кажутся.

ТАБЛИЦА АСТРОНОМИЧЕСКОЙ РЕФРАКЦІИ.

высота видим.	рефр.	высота видим.	рефр.
град.	мин.	град.	мин.
0	34	16	3
1	24	25	2
2	18	43	1 сек:
3 $\frac{1}{2}$	13	49	0 50
5	10	55	0 40
7	7	62	0 30
8	6	71	0 20
10	5	80	0 10
12 $\frac{1}{2}$	4	90	0 0

72. Въ странахъ Неба гдѣ воздухъ гуще, шамъ накривленіе лучей бываетъ сильнѣе, при томъ же зимнія нѣсколько больше лѣтнихъ. Но въ навигаціи не смотря на сію разность можно съ довольною точностію всегда употреблять сію табличку. Понеже свѣтило рефракцію по видимому возвышаетъ, то несминуемо должно ся изъ высоты вычитать а къ дополненію прикладывать. Въ бытность мою на Островѣ Ст.

Марфы 19 Октября 1743, усмотрелъ я въ полдни
разстояніе солнца отъ зенифа 25 град: 14 мин:
или высоту 64 град: 46 мин: Хотя употреблен-
ной всемъ случаѣ мною способъ, и не требовалъ
никакой исправы для горизонта, по тому что я
не имѣлъ тогда никакого инструмента, однако по
оной табличкѣ долженъ былъ изъ высоты вычесть
около полуминушы. Мореплавателямъ поль малую
исправу и презреть можно: но когда сѣтило усмо-
трится гораздо ниже, а рефракція больше, тогда
необходимо ся употреблять слѣдующъ.

III.

О ПАРАЛЛАКСѢ.

73. Сверхъ того еще достойно вниманія, не при-
усмотреніи высоты солнца и звѣздъ, но въ наблюде-
ніи высоты луны, что мореплавателю во многихъ
случаяхъ бываетъ полезно. Понеже луна весьма близ-
ка къ землѣ или поже самое, земля очень велика въ
разсужденіи разстоянія луны отъ насъ, то мы неина-
ко какъ въ центрѣ круга описуемаго сею планетою
себя представлять можемъ. Ежели два чѣловѣка
станутъ одинъ отъ другаго въ разстояніи на 800
миль и оба въ одно мгновеніе будутъ обсервовать
луну, тогда она имъ не покажется въ одной точкѣ
неба,

неба, но отъ какой нибудь звѣзды въ разномъ разстоянїи, и сея разности больше 30 минутъ или съ величину луннаго діаметра бытъ можеть. Сїя перемена въ видимомъ положенїи свѣтила, во обще *Параллаксъ* называется; и чрезъ наблюденїе онаго опредѣлено разстоянїе луны отъ насъ, такимъ же средствомъ какъ разстоянїи по землѣ помощію тригонометріи измеряются.

74. Для лучшаго изъясненїя о параллаксѣ, пусть малой кругъ $ВAD$ (ф. 71) представляеть землю, GL есть кругъ, котораго описываетъ луна обращаясь около насъ, а при томъ луна и звѣзда E суть въ зенифе зрѣща или оба свѣтила да будутъ на одной линїи CE . И тако ежели бы луна не перемѣняла своего мѣста отъ звѣзды и въ одно бы время обходила землю, тобы она пришла въ I , а звѣзда въ e , и оба бы тѣла всегда были на одной линїи $Се$, коя изъ земнаго центра C проходитъ. Понеже луна со звѣздою не въ одной точкѣ въ небѣ видится отъ зрѣща A , но въ точкѣ F , а не при звѣздѣ какъ то онъ за 3 или за 4 часа прежде видѣлъ. Изъ того явствуетъ что параллаксъ подлинное мѣсто свѣтила понижаетъ, или оно отъ зенифа удаляетъ. По сему усмотринную высоту луны надлежитъ исправлять прибавкою, параллакса или находить ся высоту видимую изъ центра C .

фиг: 71.

73. Звѣзды столь далеки отъ земли, что не имѣютъ нима́лѣйшаго параллакса: хотя земной шаръ намъ и великъ кажется, токмо въ разсужденіи пресѣмернаго ихъ разстоянія можно почестъ оной за ничто. У солнца поблизости и есть параллаксъ, однако, столь малъ, а именно не больше 10 ти секундъ, что въ морскихъ обсерваціяхъ презреть можно. Но лунной иногда бываетъ больше градуса или сѣ два сѣ діаметра. Чемъ ближе луна горизонту тѣмъ ея параллаксъ больше; опричь того луна переменяетъ свое разстояніе отъ земли, очемъ подковано въ книгѣ III. Она всегда описываетъ отъ востока къ западу чрезъ 24 часа кругъ GLI, которой отъ насъ не въ равномъ разстояніи, и отъ того ея параллаксъ еще болѣе

переменяется. Должно паметовать, что параллаксъ со всемъ противное рефракціи дѣйствіе производитъ, то есть, высоты умаляетъ; для того оной къ высотѣ надобно прикладывать а изъ дополненія вычислять. Предложенная табличка показываетъ параллаксъ луны на разныхъ ея высотахъ, когда уже извѣстенъ ея горизонтальной

таблица лунныхъ параллаксовъ.

усмол. высота	парал- лаксъ.	парал.	парал.
град.	мин.	ин.	мин.
0	54	58	62
10	53	57	61
20	51	54	58
30	47	50	54
40	41	44	47
50	35	37	40
60	27	29	31
70	19	20	21
80	9	10	11
90	0	0	0

парал.

параллаксы, и для того она на многія графы раздѣлена.

76. Надлежитъ искать въ пристойной графѣ горизонтальной параллаксы или тошъ большой параллаксы когда луна бѣваетъ въ горизонтѣ. Ежели сей параллаксъ на примѣрѣ есть 58 минутъ которой найденъ показаннымъ правиломъ въ книгѣ III (№. 96) вычислѣ лунную аномалію; и буде при томъ высота луны 50 градъ: тогда противъ оной во второй графѣ параллаксъ найдется 37 мин.: кои должно приложитъ къ высотѣ 50 градусовъ.

77. Но ежели вычисленнаго горизонтальнаго параллакса, въ той табличкѣ нѣтъ, тогда берутся пропорціональныя части между чиселъ двухъ графъ. На примѣрѣ буде горизонтальной параллаксы есть 59 мин.: а усмотренная высота луны 60 градъ: тогда должно между 29 и 31 минутъ изъ второй и третьей графы параллаксъ взять посредство, и выйдетъ $29\frac{1}{2}$ мин.: кои приложатъ къ 60 градъ: будетъ истинная высота 60 $29\frac{1}{2}$ ежели къ ней прочія исправы уже употреблены.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О взысканіи широты мѣста на море.

I.

78. Усмотря высоту свѣшила, широту мѣста сыскать не трудно. Сіе есть первое употребленіе оной обсервациі. Высота свѣшила тогда берется когда оно придетъ на меридіанъ: смотря какъ оно съ восточной стороны по малу возвышаясь, начнешь къ западу понижаясь, должно въ то самое мгновеніе смерить Англискимъ окшаномъ или инымъ инструментомъ разстояніе его отъ зенифа, или дополненіе высоты. Для лучшей верности можно осмотрѣть по компасу коего уже извѣстно склоненіе, почноли свѣшило противъ Севера или Юга. Ежели оно не имѣетъ склоненія, то есть на самомъ Экваторе, тогда разстояніе его отъ зенифа равно разстоянію экватора отъ зенифа. По сему не посредственно найдется широта мѣста, понеже она равна въ градусахъ иной величинѣ, о чемъ показано въ № 15 книги II. Но буде оно имѣетъ склоненіе какъ то почти всегда бываеъ, тогда дополненіе высоты будеъ широты больше либо меньше.

79. Мореплаватели на и болѣе солнце обсервуютъ, для того можно имъ показать общее правило,

вило, по которому они въ простомъ арифметическомъ вычисленіи никогда не ошибутся. Понсже высота свѣшила берется въ то мгновеніе какъ оно придетъ на меридіанъ, и тогда шѣнь зритель не иначе какъ на Нордъ либо на Зюйдъ лежитъ. Тогда ради надлежитъ только смотреть въ кою сторону она падаетъ, и всегда складывать склоненіе отвѣтила съ меридіональнымъ его разстояніемъ отъ зенифа, буде тѣнь зритель и склоненіе одного зпаниа. Напротивъ, одну величину изъ другой вычитаетъ, ежели тѣнь и склоненіе разныхъ сто, онъ и при томъ широта всегда будетъ на сторонѣ большой изъ оныхъ двухъ величинъ, то есть одного зпаниа съ склоненіемъ, ежели оно больше дополненія высоты; а съ тѣнью, буде сие дополненіе больше склоненія.

80. Истинна сего правила явновидна есть изъ фиг: 38, въ коей точки P и S показываютъ два полюса мира, а EQ небесной экваторъ. Ежели свѣшило придетъ на меридіанъ въ F , тогда шѣнь обсерватора, сущаго въ A , ляжетъ къ Северу, и склоненіе свѣшила будетъ Северное. И тако по сему правилу надобно склоненіе свѣшила сложить съ дополненіемъ высоты, то сумма будетъ широта. Также явно что сложивъ склоненіе FE съ дополненіемъ FZ высоты, выдетъ разстояніе EZ зенифа отъ экватора. фиг: 38.

81. Ежели же свѣшило придетъ на меридіанъ въ G , по другую сторону зенифа, тогда шѣнь зритель, въ рассужденіи склоненія свѣшила будетъ въ

Ж Ж

противной

прошивной стороной, и по правилу должно вычитать; но какъ видно что склоненіе EG есть больше разстоянія зенифа отъ скватора, того ради надлежитъ изъ него вычесть дополненіе высоты свѣшила ZG . Когда свѣшило будетъ въ D , по другую сторону отъ скватора, тогда тѣнь зрительная и склоненіе свѣшила будетъ разнаго званія, и по регулѣ должно вычитать: ибо дополненіе DZ высоты свѣшила есть очень велико, и буде изъ него вынуть склоненіе DE , останется EZ разстояніе зенифа отъ скватора.

82. Предписанное правило и для звѣздъ удовольствительно, когда они съважнѣе усмотрены въ пребольшихъ высотахъ, до коихъ чрезъ каждое обращеніе въ 24 приходятъ. Сторона въ косой находятся они въ разсужденіи зенифа, показуеши ту сторону въ кою бы отъ нихъ пала тѣнь, естли бы ихъ свѣтъ столь силенъ былъ. Но лунныя наблюденія съ равною пользою какъ и солнечныя употреблять можно, помощію таблицъ склоненія луны, и се исправкою оныхъ по разности меридіановъ.

II.

УПОТРЕБЛЕНІЕ ПРЕДПИСАННАГО ПРАВИЛА ВЪ ПРИМѢРАХЪ.

83. Положимъ, нѣкто въ бытность на Южномъ морсѣ

Море. въ 290 долготы по обыкновенному счету, и 18 Ноября 1758, видѣлъ свою тѣнь лежащую отъ S къ N, а дополненіе высоты усмотрено 22 град: 10 мин: во всемъ исправленное. Сыскавъ широту мѣста: *Второй примѣръ* Алдсбаранъ пришелъ на

84. Когда въ 290 град: долготы на Южномъ Море полдень, тогда на острове Деферѣ будетъ того позже. Понеже въ 70 град: западной долготы есть 4 часа 40 мин. по сему на томъ острове будетъ 4 часа 40 мин: по полудни, положа проходъ въ Южное море обыкновеннымъ путемъ, обходя Горной Мысъ или идучи къ Весту. Склоненіе солнца тогда было 21 град: 36 мин: ибо таблица показываетъ только 21 град: 34 мин. но приложены 2 минушны для разности полдней. Но какъ сіе склоненіе было Южное, а тѣнь зришѣля къ Северу, того ради вычитая одно число изъ другаго останется 0 град: 34 мин: искомой широтѣ, и оная будетъ Северная или въ одной сторонѣ съ тѣнью, понеже дополненіе высоты свѣшила есть больше склоненія.

85. *Второй примѣръ.* Алдсбаранъ пришелъ на меридіанъ или въ преольшую свою высоту, казался къ Норду отъ зришѣлева зенифа, то есть, ежели бы сія звѣзда имѣла довольной свѣтъ то бы тѣнь была къ Зюйду. Разстояніе ея отъ зенифа усмотрено 10
Ж ж 2 град:

град: 15 мин. Но егда тѣнь и склоненіе разныхъ
сторонъ, по сему изъ склоненія оной звѣзды 15 град:
59 мин: взяшаго изъ таблицъ вычти 10 град: 15
мин: выдѣтъ широта 5 град: 44 мин: Северная,
ибо склоненіе есть большее изъ сихъ двухъ чиселъ.

86. *Примѣръ третій.* 1752 года Декабря 8,
будучи въ долготѣ 344 град: то есть въ 16 град:
къ Восту отъ Дефера, или въ западной долготѣ 16
град: либо въ 36 град: отъ Парижскаго Меридіана
къ Восту, усмотрена высота луны на меридіанѣ
10 град: 9 мин: исправленная отъ погрешности
инструмента и наклоненія горизонта: тѣнь зрѣтъ-
ля тогда была къ Зюиду. Сыскашь широту.

87. Во Астрономическомъ Парижскомъ календарѣ
или въ Ефемеридахъ * показано склоненіе луны на
1752 годѣ, Декабря 19, новой спиль, 19 град: 33 мин:
северное въ полдень для Парижскаго меридіана, а на
20 число 20 град: 6 мин: по сему склоненіе луны
тогда въ сушки прибавлялось 33 мин: а до 10 час:
55 мин: пополудни пришествія луны на Парижской
меридіанѣ, оной разности по пропорціи придѣтъ около
15 ми мин: отъ чего склоненіе луны есть 19 град:
48 мин: Но она еще его прибавитъ, пришедъ на
меридіанъ наблюдающаго, которой отъ парижскаго на
33 град: или на 2 ч. 24 м. къ западу. И тако

...считая

* Ефемириды суть таблицы показующія на всякой день
небесныя движенія, склоненія планетъ, мгновенія ихъ при-
шествія на меридіанъ, и проч.

считая по пропорции 33 мин: въ 24 часа; на 2 ч. 24 м. выдешъ $2\frac{1}{2}$ м. кои сложа съ 19 гра: 58 м. будешъ всего склоненія 19 50 $\frac{1}{2}$ Севернаго во время той обсерваціи.

88. По томъ признавая высоту луны, исправленную погрешностію инструмента и наклоненіемъ горизонта, только за видимую, надлежитъ еще одну исправитъ астрономическою рефракціею и параллаксомъ. Видимая высота есть 10 град: 9 мин: противъ которой въ Табл: № 71, есть рефракція близъ 5 мин: и за вычетомъ ея, будешъ высота 10 гр: 4 мин: Сверхъ того должно сюда употребить параллаксъ, о чемъ въ №: 73 и послѣдующихъ изъяснено. Сыскавъ въ Таблицѣ №: 104 Книги III. лунную аномалію около 6 ши знаковъ; найдется въ табл: №: 105. горизонтальной параллаксъ 62 мин. Но какъ въ 10 4 высотѣ надобно оному быть поменьше; тогда чрезъ Таб: №: 76, найдется параллаксъ 61 мин: По сему надлежитъ 61 мин: или 1 гр: 1 мин: сложить съ усмотренною высотой луны; выдешъ истинная высота 11 град: 5 мин: а расстояние луны отъ зенифа 78 град: 55 минутъ.

89. На послѣдокъ, понеже тѣмъ наблюдателя и склоненіе луны суть разныхъ сторонъ; то надлежитъ по общему правилу одно число изъ другаго вычестъ то есть склоненіе 19 гр: 50 $\frac{1}{2}$ мин: изъ
Ж ж 3 дополненія

дополненія высоты, выдѣсь 59 град: $4\frac{1}{2}$ мин: искомая широта, и припомъ Южная, по тому что она въ одной сторонѣ съ тенью, ибо дополненіе высоты есть больше склоненія. Такое наблюденіе широты не столь верно какъ солнечное; подробность вычисленія и разныя иныя почти непродолимая обстоятельство тому причиною: однако и такія наблюденія употребляющіяся во многихъ случаяхъ съ великою пользою и оныя всегда съ довольною точностію бывающъ.

III.

ИЗЪЯТІЕ ПРЕШЕДШАГО ПРАВИЛА.

90. Вышепоказанное общее правило имѣетъ нѣкое изъятіе. Оно тогда не дѣйствительно, когда свѣтило придетъ на меридіанъ ниже полюса, или когда усмотришь тамъ въ меньшей высотѣ. Съ можетъ случится и въ наблюдѣніи солнца, гдѣ сфера весьма косвенна, и солнце не заходитъ: тамъ оно насъ всѣ 24 часа освѣщаетъ. Ежели мы его усмотримъ въ полдень, тогда предписанное правило по примечанію тѣни есть пригодно; но когда спустится къ малейшей своей высотѣ или придетъ въ полуночную точку, тогда надлежитъ склоненіе сложить съ разстояніемъ отъ зенифа, а сумму вычестъ изъ 180 град: На примѣрѣ солнце въ К, склоненіе его КQ, кое сложа съ КZ будетъ ZQ дальнее разстояніе зенифа отъ экватора, которое гычтя изъ 180 или полукружія, выдѣсь близнее EZ.

IV.

IV.

СЫСКАТЬ ШИРОТУ ПО ВЫСОТѢ ПОЛЮСА.

91. Въмѣсто иску разстоянія нашего зенифа отъ экватора, можно найти высоту полюса или дугу PO чѣмъ онъ выше горизонта то есть широту того мѣста * Но въ ономъ способѣ употребляется самая высота свѣтила а не ся дополненіе, и вычисленіе въ разсужденіи склоненія со всемъ иначе дѣлается. * зри №: 16 кни: II.

92. Пусть будетъ точка G , мѣсто свѣтила пришедшаго на меридіанъ въ преольшую свою высоту, тогда слѣдуетъ изъ высоты GO вычесть ся разстояніе отъ полюса или дополненіе склоненія PG ; остатокъ дастъ высоту полюса PO . Въ противномъ случаѣ ежели свѣтило ниже полюса или въ меньшей своей высотѣ какъ въ K , то есть высота свѣтила меньше высоты полюса, тогда къ усмотренной по инструменту его высотѣ прикладывается дополненіе склоненія. фиг: 38.

93. Примѣръ. Положимъ въ началѣ 1759 года примечена свѣтило сѣверная звѣзда на меридіанѣ ниже полюса, или въ малейшей своей высотѣ, и усмотрено возвышеніе ся отъ горизонта 35 гра: 10 мин: Сыскать широту.

94. Склоненіе той звѣзды есть 75 гра: 8 мин: по сему дополненіе его есть 14 гра: 52. А понеже она ниже полюса, того ради сїи 14 гра: 52 мин: надобно сложить съ выотою 35 гра: 10 мин: сумма 50 гра: 2 мин: равна высотѣ полюса или ниротѣ обсерватора, коя будетъ Северная, по шому что оная звѣзда есть въ Северной полусферѣ.

V.

ПРИМЕЧАНИИ НА НѢКОТОРЫЯ ИНЫЯ СПОСОБЫ, КАКЪ НАХОДИТЬ ШИРОТУ.

95. Во многихъ Книгахъ находяшся разные правила какъ сыскивать широту, усматривая свѣтила сущія отъ меридіана въ нѣкоторомъ разстояніи къ востоку или къ западу. Сіе дѣло весьма способное въ вычисленіи, и безсумненія можно не когда на сухомъ пути и въ дѣйствіе употребить; но на Морѣ неудобно. Въ прочемъ всѣ оныя способы мнѣ кажутся недоспашочны и для сысканія широты иалѣшнїя, а наипаче въ обсерваціяхъ луны и звѣздъ. Ежели солнце придетъ на меридіанъ близко зенита, тогда и его высоту усмотреть не можно, но неминусо должно прочія свѣтила наблюдать.

96. Сїи способы столь же не верны сколь и неправильны, что легко можно видеть разсматривая ихъ съ малымъ вниманіемъ; а впрочемъ я собственнымъ

веннымъ своимъ по опытамъ извѣдалъ. Многія писали учащъ, напримѣръ, наблюдать два свѣтила въ то мгновеніе, когда они точно на одномъ вертикалѣ и думаящъ что сія observaція нисколько не трудна, по тому что наблюдатель ся однимъ отвѣсомъ учинить можешъ. Но ежели оныя свѣтила между собою близки, тогда случается, что они больше половины часа кажутся на одномъ вертикалѣ, и по сему такое наблюденіе бывашъ сумнительно. Напротивъ того буде одно свѣтило отвѣ другаго въ нарочитомъ разстояніи, то ихъ однимъ взглядомъ по отвѣсу не можно усмотреть точно на одномъ вертикалѣ; сверхъ того длина отвѣса умножаетъ по качаніе, кое ему корабль непрестанно сообщаетъ.

97. Учащъ еще наблюдать высоту свѣтила дважды въ восточной либо въ западной сторонахъ, и примѣчаящъ по часамъ разность времени между наблюденіями. Но надобно той разности быть по крайней мѣрѣ 2 или 3 часа, а на морѣ до многихъ секундъ въ томъ ошибиться можно, какъ бы часы вѣрны ни были. А понеже только пребудется сыскать величину дуги меридіана включенную между зенитомъ и экваторомъ, того ради нѣтъ инаго лучше способа для практики, какъ наблюдать свѣтила на меридіанѣ. Ежели употребится сіе прямое средство,

по приумноженіе погрѣшностей неопасно: положимъ что ошибка въ высотѣ свѣшила здѣлается 2 или 3 минуты, то таже самая погрѣшность будетъ и въ широтѣ; а по объявленнымъ не прямымъ способамъ, коихъ употреблять не совѣтую, иначе выходитъ; по нимъ должно брать многія observaціи и малѣйшая погрѣшность учиненная въ каждой, почти всегда преольшую въ широтѣ производитъ.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О взысканіи на морѣ часа дня или ночи и о повѣреніи песочныхъ и пружинныхъ часовъ.

98. Знавъ широту своего мѣста, уже не трудно найти часъ восхожденія и захожденія солнца; что служилъ къ повѣренію корабельныхъ часовъ. Мореплавателъ можетъ сіе вѣрнѣе вычислить, буде склоненіе солнца на самое время восхожденія или захожденія ему знаемо; а понеже сіе склоненіе чрезъ часъ не болѣе какъ на одну минуту перемѣняется, по тому не можно въ томъ чувствительно обмануться. При томъ весьма ему удобно по счисленію пуши и по перемѣнѣ широты отъ послѣдней observaціи, знать въ какой онъ широтѣ по утру или въ вечеру находится.

I.

СЫСКАТЬ ПО ЧЕРТЕЖУ ЧАСЪ ВОСХОЖДЕНІЯ
И ЗАХОЖДЕНІЯ СОЛНЦА.

99. Зѣлай фигуру подобную 72, но по больше для точнѣйшаго дѣйствія. Взявъ съ масштаба хордѣ удобную величину хорды 60 град: за радиусъ опиши кругъ $HZOQ$, представляющей меридіанъ. Проведи діаметръ HO , кой значить горизонтъ, а дугу PO зѣлай равную полярной высотѣ или широтѣ того мѣста. Ежели оной 50 град: то положи 50 град: отъ H до S и отъ O до P и проведя ось мира PS , восставъ ей перпендикуляръ EQ представляющей экваторъ. Для проведенія линіи EQ можно отъ H до E положить дополненіе той широты, или зѣлать EZ равную широтѣ. фиг: 72.

100. По томѣ сыскавъ въ таблицахъ склоненіе солнца, положи оное число градусовъ отъ E до F , и отъ Q до G , буде свѣшило въ сѣвѣрной сторонѣ или ближе къ верхнему полюсу. А ежели склоненіе солнца южное, тогда назначиваются почки F и G по другую сторону экватора. Положимъ въ широтѣ сѣверн: 50. склоненіе солнца сѣверн. 15; по сему учиня EF и QG въ 15 град: проведи линію FG значащую описуемую солнцемъ паралель.

Фиг: 72. Нижняя почка G показывает почку полночи, G почку восхожденія, а F почку полудня. Слѣдовательно для сыску часа солнечнаго восхожденія, надлежитъ только знать во сколько солнце переходитъ отъ G до S , по пропорціи всего пуши GF ; которой оно въ 12 часовъ, то есть, отъ полуночи до полденъ совершаетъ.

101. Раздѣли пополамъ FG и будешь въ D почка шести часовъ. Изъ сей почки описавъ полкруга FKG , раздѣли его на 12 разныхъ частей показующихъ 12 часовъ, а изъ точки S къ оси SP проводи паралель SI , коя на полкругѣ въ точкѣ I покажетъ часъ восхожденія солнца. На полкругѣ FKG назначены только часы; однако можно оныя раздѣлить на четверти, то есть, по 15 ти минутъ, а всякую четверть на три, и придетъ по 5 ти минутъ, а для показанія каждой минуты слѣдуетъ остальные раздѣлить на 5 частей. Такимъ то способомъ найдено что линія SI показываетъ 4 ч. 46 м. время восхожденія солнца.

102. Основаніе прешедшаго дѣйствія читателю само по себѣ довольно явствуется. Представь себѣ что фигура стоитъ вертикально и прямо на Нордѣ и Зюйдѣ: ибо кругъ $NZOQ$ есть меридіанъ. Говорено что паралель FG значитъ полукругъ, кое
солнце:

солнце описуетъ въ 12 часовъ: сѣ полукружїе Фиг: 72.
изображено чрезъ FKG, что и на 12 равныхъ
частей раздѣлено, кои для ушренныхъ часовъ счи-
таются отъ G: а въ противномъ порядкѣ, они зна-
чатъ вечернїя часы: При томъ же явно что полу-
кружїе FKG не въ своемъ мѣстѣ, но должно FG
всегда почитать за его діаметръ; того ради над-
лежитъ то полукружїе опдѣля въ K мысленно под-
нять перпендикулярно плоскости меридїана; тогда
точка I падетъ прямо на горизонтъ, которой должно
признавать за кругъ, хотя здѣсь одною прямою
линіею изображенъ.

II.

СЫСКАТЬ ЧАСЪ ДНЯ ПО ИЗВѢСТНОЙ ВЫ- СОТѢ СОЛНЦА.

103. Можно по тому же сочиненїю фигуры,
сыскать часъ дня когда солнце пришло до извѣ-
стной высоты. Мореплаватели иногда повѣря-
ютъ свои часы во время наблюденїя полуденной
высоты солнца: но сїей способъ со всемъ ненаде-
женъ, по тому что высота солнца около полдень
кажется долго одинакая, а оное не въ одно время
бываетъ обоуду меридїана. Сверхъ того слѣдующее
показанїе не мудрено ни многодѣльно.

104. Пусть широта была 50 град: а склоне-
З а 3, нїе:

Фиг: 72. нѣе солнца 15 град: близъ верхняго полюса; по сему фигура отъ части уже готова, буде послѣдуюмъ предложенію Аршикула I. Положимъ что спусся нѣсколько часовъ по восхожденіи или за нѣсколько часовъ до захожденія солнца, усмотрена Англискимъ окшаномъ высота его 35 град: тогда положи оное число надъ горизонтомъ отъ Н до М, и отъ О до Р, проведи прямую МР, коя будетъ паралельна горизонту. Сія линія пресечетъ паралель FG въ точкѣ Р, указующей мѣсто солнца, когда оно усмотрено въ высотѣ 35 градусовъ.

105. Теперь осталось только провести RT паралельно оси SP, и точка Т, будетъ истинное мѣсто солнца, ежели вообразить что полукружіе FTG стоитъ перпендикулярно на плоскости меридіана. Сія точка Т, покажетъ искомое время 8 ч. 29 мин: Ежели по корабельнымъ часамъ, записано во время observaціи то же самое мгновеніе, то сѣесть признакъ верныхъ часовъ; а буде найдется какая разность, то будетъ извѣстно сколько они отстали или упредили противъ подлиннаго времени.

III

СЫСКАТЬ ЧАСЪ НОЧИ, УСМОТРЕЯ ВЫСОТУ ЗВѢЗДЫ.

106. Подоснымъ дѣйствіемъ можно опредѣлить мѣсто

мѣсто звѣзды по ея обращенію въ 24 часа. Зная фиг: 72^а склоненіе оной звѣзды, проводи ея паралель FG, или полуокруженіе FKG описуемое ею отъ прохожденія оной чрезъ меридіанъ подъ землею, до приходу на верхнюю часть меридіана. Положимъ усмотрена ея высота въ восточной или въ западной сторонѣ; тогда надлежитъ сысканное число градусовъ положишь надъ горизонтомъ отъ Н до М, и отъ О до N, и проводя паралель MN; точка R ея пресеченія съ паралелью FG будетъ мѣсто звѣзды. Проведи еще RT паралельно оси SP мира, и точка T покажетъ точной часъ наблюденія; буде солнце съ звѣздою на одномъ часовомъ кругѣ, или имѣютъ одно прямое восхожденіе. Хотя и знаемо положеніе звѣзды отъ меридіана, но надобно еще узнать сколь она далеко отъ солнца; ибо чрезъ то часъ ночи находишь.

107. И тако осталось сравнить прямое восхожденіе обоихъ свѣтилъ. Надлежитъ на время наблюденія сыскать прямое восхожденіе звѣзды и солнца, и оныхъ разность обратить въ часы. Если прямое восхожденіе солнца больше, то оно будетъ звѣзды восточнѣе. На примѣръ буде звѣзда на точкѣ 8 час. 29 мин.: а прямое восхожденіе солнца больше звѣздного 10⁵ или 7 часами, тогда искомое время будетъ 1 час. 29 мин.: по полуночи.

ночи. Когда бы разности прямыхъ восхожденій было 135 град: или 9 час: а звѣзда на точкѣ 8 час: 29 мин: тогда бы солнце находилось подъ горизонтомъ по другую сторону меридіана, то есть въ 11 час: 29 мин: по полудни; что найдется, вычитя изъ 8 ч. 29 м. или изъ 20 ч. 22 м. разность прямого восхожденія 9 часовъ.

108. Положимъ, что прямое восхожденіе солнца меньше звѣзднаго, тогда солнце будетъ западнѣе, и его точное разстояніе отъ меридіана найдется такимъ же образомъ. Ежели разность прямыхъ восхожденій есть 195 град: или 13 час: тогда считая сіе разстояніе по порядку часовъ, отъ звѣзды полагаемой въ R или въ T на точкѣ 8 ч. 29 м. придетъ мѣсто солнца на точкѣ 21 часа 29 мин. По сему было тогда 9 ч. 29 м. по полудни.

Фиг: 72.

СЫСКАТЬ ЧАСЪ НОЧИ ПО ПРИШЕСТВІЮ ЗВѢЗДЪ НА МЕРИДІАНЪ.

109. Въ употребленіи небесныхъ картъ для наблюденія прихода звѣздъ на меридіанъ, начертаніе фигуры не нужно. Время сего пришествія узнавается, смотря по компасу, когда звѣзда придетъ точно на Нордъ либо на Зюйдъ или выше либо ниже полярной звѣзды. Въ семъ случаѣ можно полярную звѣзду почестъ за полюсъ и смотреть по отѣвсу какіе звѣзды придуть въ то положеніе.

110. Признавъ звѣзды дѣйствительно проходящія чрезъ меридіанъ, надлежитъ расположить карту соотвѣтственно съ небомъ, поставя въ верьху на картѣ то, что есть въ верьху на небѣ, а востокомъ къ востоку. Для сего потребно имѣть небѣсныя карты подобныя изображеннымъ на листахъ 8 и 9, и чѣмъ каждая была наклеена на картузной бумагѣ. По томъ найди мѣсто солнца по его прямому восхожденію взятому изъ таблицы или близко сысканному на той же картѣ, въ косой показано вступленіе солнца въ каждой знакъ, а при томъ извѣстно что солнце переходитъ въ сутки близь градуса по порядку знаковъ; по сему можно на склиптикѣ назначить мѣсто солнца и усмотреть градусъ его прямого восхожденія. Нашедъ такимъ образомъ положеніе солнца отъ звѣзды или отъ меридіана, надобно сыскать разстояніе въ часахъ, считая 15 град: экватора за часъ, а 1 градусъ за 4 минуты часа.

111. На примѣрѣ, Іюня 19 дня надобно усмотреть пришествіе на меридіанъ звѣзды Арктура, и узнать которой тогда часъ былъ. Прямое восхожденіе оной звѣзды есть 211 град. сія точка экватора для надлежащаго положенія карты кладется въ верьху. А понеже солнце приходивъ въ начало рака 10 Іюня, а чрезъ 9 дней перешло почти 9 град: по сему прямого его восхожденія будетъ близь 100 град: при томъ солнце можно предсавить на самомъ

И и

сква-

экваторе, ибо склоненіе не дѣлаетъ никакой пере-
мены въ часовомъ разстояніи съѣтила отъ меридіана
Потомъ замѣтя на картѣ вопкнутыми булавками
въ экваторе точки 211 град: и 100 град: прямого
восхожденія, должно счесть между ими разстояніе,
кое и найдется 7 час: 24 мин: то есть пришествіе
Аркшуруса на меридіанъ 19 Іюня будетъ въ 7 ч.
24 м. по полудни.

112. То же самое можно сыскивать кратчай-
шимъ вычисленіемъ, имѣя за правило вычиташъ
всегда прямое восхожденіе солнца изъ звѣзднаго,
и буде послѣднее меньше, то приложя къ нему
360 град: остатокъ обращенной на время пока-
жетъ часъ по полудни; ибо сія разность значимъ
чемъ солнечное прямое восхожденіе меньше звѣзднаго
или западнѣе. Ежели оной найдется 12 ч. тогда
солнце было на исподнемъ меридіанѣ, а звѣзда на
верхнемъ, но когда выдѣтъ больше 12 ч. то изли-
шекъ будетъ часъ по полуночи. Напримѣръ пря-
мое восхожденіе солнца 130 град: а звѣзды 15
град: или 375; вычтя 130 изъ 375 град: вы-
дѣтъ 245 град: или 16 ч. 20 м. Посему, когда
звѣзда была на полуденномъ меридіанѣ тогда сол-
нце отъ полуночнаго находилось въ разстояніи 4 ч.
20 м. то есть пришествіе звѣзды на меридіанъ
было въ 4 ч. 20 м. по полуночи.

IV.

ВЫЧИСЛИТЬ ЧАСЪ ВОСХОЖДЕНІЯ И ЗАХОЖ-
ДЕНІЯ СОЛНЦА.

113. Прешедшія рѣшеніи чинимыя по фигурѣ, можно съ большею точностію дѣлать вычисленіемъ. Для сыску часа восхожденія и захожденія солнца надобно только рѣшить сію пропорцію: синусъ цѣлой къ тангенсу склоненія солнца, такъ тангенсъ широты къ синусу количества чемъ солнце восходитъ или заходитъ прежде или послѣ 6 часовъ то есть, найдется въ градусахъ синусъ величины DS, или KI.

114. Примѣръ, въ широтѣ 50 град: 40 мин: Склоненіе солнца 15 град: 10 мин: по сему выдѣлѣ при первыя члена той пропорціи или тройнаго правила, 100000 - 27107 и 122031, а четвертой 33080, чему въ синусахъ соответствуетъ 19 град: 19 мин: что оброта въ часы будетъ 1 ч. 17 м. 16 сек: время отъ 6 шч часовъ. Ежели сѣе было лѣтомъ то солнце взойдетъ прежде 6 шч часовъ, въ 4 ч. 42 м. 44 с. а зимою въ 7 ч. 17 м. 16 с. пополуночи.

115. Буде угодно тоже рѣшить чрезъ логи-
и 2. фмы,

фмы, по выдѣлѣ при числѣ 10. 0000000
9. 4200073 и 10. 0864709. По сему
надлежитъ какъ извѣстно изъ суммы двухъ, вычесть
первымъ числомъ, остатокъ 9. 5195513, въ
логарифмахъ синусовъ отвѣщаетъ 19 град:
19 мин: или 1 ч. 17 м. 16 сек. тоже что и выше
найдено.

V.

ВЫЧИСЛИТЬ ЧАСЪ ДНЯ ПО УСМОТРЕННОЙ ВЫСОТЕ СОЛНЦА.

116. Если солнце усмотрено не въ горизонтѣ
но въ извѣстной высотѣ тогда вычисленія часа
выдѣлѣ по болѣе, токмо весьма надежное, лишь бы
съ надлежащею точностію учинено было. Сіе до-
стойно вниманія, опнудъ не наблюдать малейшія
высоты солнца, по тому что астрономическая
рефракція будучи тогда очень не правильна, мо-
жетъ перемѣнить высоту не до вѣдомою величиною.
Наипаче недожидать чтобъ солнце было близь ме-
ридиана, понеже сго высота, о чемъ уже предска-
зано, тогда почти не чувствительнѣе перемѣняется;
но удобнѣе всего, какъ возможно наблюдать высоту
свѣтила когда оно будетъ около перваго вертикала
или прямо противъ Оста либо противъ Воста.

117. Усмотря высоту солнца, надобно взяться дополненіе, дополненіе широты и разстояніе солнца отъ верхняго полюса и все сложить. Если солнце ближе къ нижнему полюсу, тогда приложакъ его склоненію 90, сумму сложи съ двумя прочими дополненіями.

118. Сии три количества, суть три стороны триугольника въ небѣ изображеннаго, ксего концы угловъ въ зенифе, въ солнце и въ полюсе; и оной называется сферическимъ, по тому что на поверхности сферы составленъ отъ трехъ дугъ большихъ круговъ. Одна изъ оныхъ сторона есть дуга меридіана содержимая между полюсомъ и зенифомъ, другая есть часть вертикала между свѣтиломъ и зенифомъ, а третья есть часть часового круга изъ полюса чрезъ свѣтило проведеннаго. Всѣ три стороны сложивъ вмѣстѣ, вычти изъ суммы порознь обѣ стороны содержащія уголъ у полюса, то есть, вычти дополненіе широты, разстояніе солнца отъ полюса и получишь две равности.

119. По томъ вычисляй логарифмами такъ: съ суммою логарифмовъ синусовъ двухъ разностей сложи арифметическія дополненія логарифмовъ синусовъ двухъ сторонъ содержащихъ уголъ у по-

Ии 3

люса.

люса. Дополненіе арифметическое логарифма называется его недостатокъ до 10.0000000. Полсумме оныхъ сыскавъ въ логарифмахъ синусовъ соответствующее число удвои, и выдешъ часовое разстояніе солнца отъ меридіана или уголъ у полюса въ помянутомъ приугольникѣ найдется въ градусахъ, кои послѣ должно обратить въ часы.

120. *Примѣръ.* Въ широтѣ 50 град: усмотрена высота солнца 35 град: склоненіе его къ верхнему полюсу было 15 град: Сыскашь часъ сего наблюденія.

121. Разстояніе полюса отъ зенифа. есть 40 равно дополненію широты или высоты полюса; разстояніе солнца отъ полюса или дополненіе склоненія есть 75, а разстояніе солнца отъ зенифа или дополненіе его высоты есть 55. Сложивъ оныя числа 40, 75 и 55, будетъ сумма 170 а половина 85, изъ чего вычти порознь два числа 40 и 75 останутся две разности 45 и 10.

122. Потомъ сложи слѣдующія четыре числа; логарифмы синусовъ двухъ разностей 45 и 10 и арифметическія дополненія логарифмовъ синусовъ 40 и 75; всего полсумма будетъ 9.6480719 коя въ таблицѣ логарифмовъ синусовъ отыщется.

существ не много бо-	40 дополн: широты.
лѣс 26 24, удвоя сѣю	75 дополн: склоненія.
дугу выдѣлѣ 52 49	55 дополн: высоты.
часовое разстояніе солн-	175
ца отъ меридіана или	85
дуге ТГ въ фиг: 72.	40 дополн: широты.
Обрашя оную величину въ	45 первая разность.
часы, будѣтъ 3 ч. 31 м.	85
16 сек. По сему ежели	75 дополн: склоненія.
обсервація учинена въ	10 вторая разность.
въчеру то сѣ мгновеніе	9. 8494850 л. син. 1 разн.
было въ 3 ч. 31 м.	9. 2396802 л. син. 2 разн.
16 сек: по полудни, а	1919325 дополн. ариф.
буде по утру то иско-	л. син. 40 град.
мой часъ дня былъ 8 ч.	0150562 дополн. ариф.
28 м. 44 сек: по полу-	л. син. 75 град.
ночи.	19. 2961439
	9. 6480719 л. син. 26 гр. 24 мин.
	2
	52 49. или
	3 ч. 31 м. 16 с.

123. Второй примѣръ. Въ широтѣ южной 30 град: 10 мин: усмотрена высота солнца 10 28 склоненіе его тогда было 20 6 сѣверное. Узнашь часъ наблюденія.

124. Дополненіе широты есть 59 50; дополненіе склоненія 110 6, ибо склоненіе сѣверное а широта южная; дополненіе высоты есть 79 32; сумма сихъ чешырехъ чиселъ есть 249 28, а пол-
сумма

сумма 124 44 изъ чего вычтя первыя два числа остануся две разности 64 54, и 14 38.

125. По томъ сложи
логарифмы синусовъ обонхъ
разностей и два арифмети-
ческiя дополнен: логар: син:
59 50 и 110 6. Но какъ
сего послѣдняго числа въ
таблицахъ нѣтъ, то вмѣсто
оного берется противъ его
дополненiя 69 54 къ 180 арифметическое дополн:
лог: синуса. Полсумма сихъ чиселъ сысканная въ
таблицахъ отвѣтствуетъ 32 4 что удвоя будетъ
64 8 равно 4 ч. 16 м. 32 с. часовому разстоянiю
солнца отъ меридiана. По сему время утренней
обсервации было въ 7 ч. 43 м. 28 сек: по полу-
ночи а вечерней въ 4 ч. 16 м. 32 сек: по полудни
и положимъ что на часахъ тогда было 4 ч. 20 м.
слѣдовательно оныя уходили 3 мин: 28 секундъ.

9.9569215
9.4024889
632012
272908
19.4499024
9.7249512 лог. син.
противъ 32 гр: 4 мин:
2

64 гр. 8 м. равно
3 ч. 16 м. 32 сек.

VI.

РЕШЕНIЕ ПОКАЗАННЫХЪ ПРИМѢРОВЪ ПО
ГАНТИРСКОМУ ШКАЛУ.

126. Понеже логарифмы обращены въ масштабы,
кои обыкновенно дѣлаются на пальмовыхъ двухъ
фузовыхъ линiйкахъ. Сии масштабы показаны въ низу
на

на листѣ XII, и оныя за все логарифмическія дѣйствія употребляются: но можно ихъ дѣлать особно на линѣйкѣ или на картузной бумагѣ, и для сысканія часа всегда съ большею точностію употреблять. Надлежитъ какъ и прежде найти сумму прехъ сторонъ прѣугольника, а изъ половины оной вычесть порознь стороны содержащія уголъ у полюса, и выдуть двѣ разности. По томъ сочтя ихъ на чертѣ синусовыхъ логарифмовъ найди циркулемъ среднюю точку, коя по примѣру №: 120 въ которомъ тѣ разности суть 45 и 10, придетъ почти на $20\frac{1}{2}$ что значитъ полсумму двухъ первыхъ синусовыхъ логарифмовъ.

127. Равнымъ образомъ должно сыскать на масштабъ среднюю точку между дополненіемъ широты и разстояніемъ свѣтила отъ верхняго полюса, коя по тому жъ примѣру найдетъ ся близъ 52; отъ которой взявъ циркулемъ разстояніе до 90 чтобъ имѣть арифметическое дополненіе, положи одинъ его конецъ на точку $20\frac{1}{2}$ тогда другой въ право покажетъ число градусовъ, кое удвоивъ получишь часовой уголъ. Помянутое число будетъ $26\frac{1}{2}$ а онаго двойное есть 53 равно 3 ч. 32 м. разстоянію солнца отъ меридіана, кое отъ вышевычисленнаго и минушаго не разнишя.

128. Но ежели усмотрена ночью высота звѣзды

ды или планшты, по предписаннымъ способамъ Арш. III найдется сперва удаленіе звѣзды отъ меридіана; по томъ должно сыскать разность прямыхъ восхожденій или сколь солнце восточнѣе или западнѣе звѣзды, и по тому определишь на комъ часовомъ кругѣ было тогда солнце. При семъ напоминаетъ, чтобъ склоненіе солнца не полуденное но сысканное навремя обсерваціи употреблять. Положимъ что прямое восхожденіе на то время вычисленное много разнишя отъ истиннаго, то смотря на разность часовъ и меридіановъ, остатокъ вычисления слѣдуетъ передѣлать.

VII.

СПОСОБЪ ПОВѢРЕНІЯ ЧАСОВЪ ПО СООТВѢТСТВУЮЩИМЪ ВЫСОТАМЪ СОЛНЦА.

129. Вотъ иное средство, кое можетъ быть показаться простѣе, какъ повѣрять часы или ходъ ихъ узнавать. По утру когда солнце будетъ около средней высоты между горизонтомъ и меридіаномъ или близко перваго вертикала, тогда надлежитъ усмотреть его высоту, и записать самое то мгновеніе; потомъ въ вечеру ждать какъ солнце спустится до той же высоты, и усмотря записать же время сего наблюденія. Нѣтъ нужды знать сколь велики сїи высоты, лишь бы равныя были; сїю равенсть наблюдатель по октану удобно признашь можетъ; а въ прочемъ

протчемъ довольно на то и градусокъ употреблять. Когда обѣ высоты совершенно равныя, тогда свѣ-
тило будещъ въ равномъ разстояніи на обѣ стороны
меридіана, и оныя высоты здѣлаются точно соот-
вѣствующими. По сему среднѣе изъ записныхъ двухъ
мгновеній, покажетъ истинное на часахъ время
полдня.

130. Положимъ усмотрѣна высота солнца по-
утру по карманнымъ часамъ въ 9 час: 45 м.
а въ вечеру та же высота въ западной сторонѣ
примѣчена въ 2 ч. $23\frac{1}{2}$ м. или 14 ч. $23\frac{1}{2}$ м.
считая отъ полуночи. Сложъ сіе большое число
съ 9 ч. 45 м. выдещъ 24 ч. $8\frac{1}{2}$ м. а полсумма
будещъ 12 ч. $4\frac{1}{4}$ м. время полудня на часахъ.

131. То же самое должно учинить и на другой
день, усмотря поутру и въ вечеру соотвѣствующія
высоты солнца хотя больше или меньше тѣхъ, какія
взяты прошлаго дня, только равныя между собою:
и буде найдется что часы показываютъ въ полдень то
же 12 ч. $4\frac{1}{4}$ м. изъ сего явствуетъ что они точно
слѣдуютъ движенію солнца, токмо у нихъ $4\frac{1}{4}$ м.
въ передѣ. Ежели вмѣсто 12 ч. $4\frac{1}{4}$ м. выдещъ
12 ч. $6\frac{1}{4}$ м. тогда обращеніе часовъ не будещъ
сходствовать съ оборотомъ полдней, и $2\frac{1}{2}$ минуты
должно считать за суточное ускореніе часовъ: изъ
чего на 12 ч. придетъ $1\frac{1}{2}$ сек: а на прочія часы
по

по пропорціи. Въ ономъ численіи не должно никогда и секунды презирашь, дабы наконецъ изъшого точной выводъ учинить. Хотя употребленные часы и не показывають секундъ, однако раздѣляя глазомѣрно величину минуты, можно секунды очень близко узнавать.

132. Сей способъ я многократно употреблялъ на морѣ; и одно наблюденіе учиненное мною идущи Окшаномъ въ Перу, для примѣра предлагаю. 1735 Іюня 1 числа по утру, усмотрено Окшаномъ въѣхъ то одной, пять солнечныхъ высотъ, кои разнились 40 ю минутами. Первая 44 40 усмотрена по моимъ часамъ въ 9 ч. 7 м. 23 сек. Многія высоты берутся для взаимнаго ихъ сравненія и еще для того, ежели въ вечеру небо покрывшись облаками, по мѣшашъ взять всѣ высоты соотвѣствующія утреннимъ, тогда бы одни другихъ замѣнять могли.

133. Въ вечеру слѣдуетъ начать наблюденіе прежде съ большихъ высотъ. Высота 47 40 была въ 3 ч. 32 м. 57 сек. къ чему прибавя 12 ч. записано 15 ч. 32 м. 57 сек. также и слѣдующія высоты; а послѣдняя въ 3 ч. 44 м. 32 с. записана 15 ч. 44 м. 32 с. Ниже сего показано время каждаго наблюденія, утреннія часы поставлены въ первой графѣ съ верху къ низу а вечернія въ третей съ низу къ верху.

утро			высоты солнечного центра.		вечеръ.	полдн.		
ч.	м.	с.	О	І	ч. м. с.	ч.	м.	с.
9	7	23	44	40	15 44 32	12	25	57 $\frac{1}{2}$
9	10	37	45	20	15 41 27	12	26	2
9	13	32	46	20	15 38 39	12	26	5 $\frac{1}{2}$
9	16	21	47	0	15 35 54	12	26	7 $\frac{1}{2}$
9	19	18	47	40	15 32 57	12	26	7 $\frac{1}{2}$

134. Понеже каждое утреннее наблюдение имѣетъ въ вечеру свое сообществующее, то изъ всякихъ оныхъ двухъ можно узнать точное время полудни, и увидѣшь что пять такихъ выводовъ между собою весьма мало разнятся. Сперва я сложилъ 9 ч. 7 м. 23 с. съ 15 ч. 44 м. 32 с. и сумму 24 ч. 51 м. 55 с. раздѣлилъ пополамъ и вышло 12 ч. 25 м. 57 $\frac{1}{2}$ с. изъ чего узналъ что мои часы не точно солнечной полдень показывали, но упреждали его 25 м. 57 $\frac{1}{2}$ с. а по сравненію съ прочими полднями явилось и болѣе. Для сыску изъ нихъ посредства, надобно все пятеро полдней сложить, и суммы взять пятину; а буде ихъ шесть, то шестую часть: и выйдетъ почти 26 м. 4 с. упрежденіе часовъ въ полдни.

135. Показанной способъ сысканія полудня не требовалъ бы никакой исправы, ежели бы солнце поутру и въ вечеру одно имѣло склоненіе; но понеже оное непрестанно перемѣняется, припомъ же

показанныя высоты взяты, перешедъ уже шрипикъ и находились мы отъ экватора въ 20°. По сему во франц. астрон. календарѣ повсягодно издаваемомъ, сыскавъ таблицу и справы полудня въ широтѣ 20°, надобно сморѣть въ верху $6\frac{1}{2}$ часа время между вечерними и утренними наблюденіями, и пропавъ почти 23 тогдашняго склоненія солнца, гдѣ окажется, что тогда для перемѣны склоненія не было никакой исправы.

136. Ежели бы между наблюденіями было больше часовъ какъ на примѣрѣ 9, то бы надлежало отъ прежде сысканнаго полдня вычесть 1 секунду. Показанную въ таблицѣ исправу должно прикладывать, когда солнце въ низходящихъ знакахъ, то есть егда поступаетъ къ нижнему полюсу, а въ восходящихъ вычитать или буде оно близится къ верхнему полюсу. И тако по сему второму случаю солнце 1 Іюня поступало еще къ сѣверному полюсу: того ради опредѣля 9 часовъ между наблюденіями, будетъ на моихъ часахъ полдень 12 ч. 25 м. 3 с. вмѣсто 12 ч. 25 м. 4 секунды.

137. Когда обсерваторъ случится въ большой широтѣ а склоненіе солнца малое, тогда исправа будетъ болѣе. Въ примѣрѣ №. 130. найдено упрѣжденіе часовъ $4\frac{1}{2}$ минушы: но ежели бы по наблюденіе

уч. не-

учинено было 1752 года Марта 19, въ широтѣ южной 60 гр: тогда бы сысканной полдень нарочито перемѣнился, хотя бы между наблюденіями и не больше было $4\frac{3}{4}$ часа. Ибо въ таблицѣ Парижскаго календаря вычисленной на 60 гр: широты, прошивъ тогдашняго склоненія почти 4 гр: сѣвернаго и подѣ 4 $\frac{3}{4}$ часа, найдется исправы полудня 28 $\frac{3}{4}$ секунды.

138. Должно примѣчать, что плавателю не смотря на надпись сѣверныхъ и южныхъ склоненій показанную въ таблицахъ, надобно различать склоненіе по сему, въ сторонѣ ли оно есть верхняго или нижняго полюса. По тому же примѣру на 19 Марта 1752, обсерваторъ находился въ широтѣ южной, а склоненіе сѣверное; и такъ солнце было въ сторонѣ нижняго полюса, по тому должно оно въ разсужденіи той широты почитать за южное. Кромѣ того солнце было въ низходящемъ знакѣ, ибо оно шло къ сѣверному полюсу, кторой былъ въ низу, того ради 28 $\frac{3}{4}$ с. должно приложитъ. По сему на часахъ вмѣсто точнаго полдня 12 ч. 4 $\frac{3}{4}$ м. было 12 ч. 4 м. 43 $\frac{3}{4}$ сек: то есть упрежденіе оныхъ 4 минушы 43 $\frac{3}{4}$ секунды.

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

О ВЗЫСКАНІИ АМПЛИТУДА ИЛИ РАЗСТОЯНІЯ ВОСХОЖДЕНІЯ И ЗАХОЖДЕНІЯ СОЛНЦА ОТЪ ТОЧКИ ВОСТОКА И ЗАПАДА.

I.

139. Мореплавателъ еще во второй книгѣ могъ видѣть, сколь нужно ему знать истинной амплитуды по есть разстояніе восходящаго или заходящаго солнца отъ праваго востока или запада. Сіе разстояніе бываеши не въ то мгновеніе въ кое восходящее или заходящее солнце, яко бы горизонтомъ по поламъ пересечено кажется, ибо солнце тогда дѣйствительно еще подъ горизонтомъ, а видно только по причинѣ рефракціи, или накривленія лучей свѣта, но въ сіе когда центръ солнца при восхожденіи и захожденіи придетъ въ высоту отъ горизонша на свой діаметръ, и тогда оно доподлинно въ горизонтѣ находится. Въ сіе то самое время надлежитъ его наблюдать, дабы знать сходствуетъ ли усмотренной тогда по компасу амплитуды съ истиннымъ или съ сысканнымъ по вычисленію.

140. Для сыску амплитуды съ небольшою точностію, можно употреблять фигуру 72, въ коей проведена паралель FG, описуемая свѣтиломъ, и секущая горизонтъ въ S, по тому разстоянію CS равно амплитуду-

амплишуду: ибо точка С соотвѣствуетъ правому осту или правому весту, а точка S восхожденію или захожденію свѣшила. Изъ сихъ точекъ воспавъ горизонту два перпендикуляра СВ, SX, кои пресекая его въ В и X, опредѣляѣ амплишудъ на дугѣ ВХ, кою для сыску въ ней числа градусовъ надобно смѣрять. Ежели представимъ себѣ, что полкругъ НВО стоить перпендикулярно на плоскости меридіана, тогда сіе полукружіе здѣлается горизонтомъ, точка В будетъ правой остъ, а X точка восхожденія; по сему дуга ВХ есть истинной амплишудъ.

И.

СЫСКАТЬ ИСТИННОЙ АМПЛИТУДЪ ВЫЧИСЛЕНІЕМЪ.

141. Для вычисленія амплишуда, надобно здѣлать которую ни есть одну изъ сихъ двухъ пропорцій: *синусъ дополненія широты къ синусу склоненія такъ цѣлой синусъ къ синусу амплишуда; или лучше синусъ цѣлой къ синусу склоненія такъ секансъ широты полуса къ синусу амплишуда.*

142. Пусть будетъ высота полюса 58, склоненіе солнца 22; тогда три первыя числа второй пропорціи будутъ 100000 — — — 37491 — — — и 188708; соверша тройное правило, выдетъ четвертое число 70692, кое въ таблицахъ синусовъ

К к.

отвѣст-

отвѣществуеѣ 44 59. Также а короче логарифмами вычисляющся и всѣ прощія амплитуды.

143. Для извѣщенія сихъ двухъ пропорцій, надобно только рассмотретьъ треугольникъ CDS
 Фиг : 72, фиг : 72. прямоугольной въ D; въ коемъ уголъ DCS равенъ высотѣ полюса, а уголъ DSC ея дополненію. При томъ же, CD равна синусу дуги EF или дуги QG то есть склоненію свѣтила, а CS равна синусу амплитуда или синусу дуги BX. И тако по сему положенію выдѣтъ сія пропорція: синусъ угла S, дополненія высоты полюса или дополненія широты къ синусу CD склоненія, такъ синусъ двѣлой къ SC, синусу того амплитуда.

III.

УЗНАТЬ ЧАСЪ ПРИШЕСТВІЯ СВѢТИЛА НА ПЕРВОЙ ВЕРТИКАЛѢ.

144. Понеже солнце почасту бываеѣ не видно при горизонтѣ, того ради за пристойно думаю, вмѣсто амплитудовъ иногда употреблять азимуфы. Ибо мѣсто свѣтила и свѣ пребольшой его высоты можно относить къ точкамъ горизонта, а сіе удобнѣе дѣлается когда оно придетъ на первой вертикалѣ или прямо надъ остомъ либо надъ востомъ какъ показано въ слѣдующемъ примѣрѣ.

145.

145. *Примѣръ.* Въ широтѣ сѣвѣрной 56 град: склоненіе солнца или инаго свѣтила есть 21 град: При семъ наблюдается, чтобъ склоненіе было въ одной сторонѣ съ широтою, дабы свѣтило пришло на первой вертикалѣ надъ горизонтомъ, то есть надлежишь склоненію 21 град: быть сѣвѣрному. Сіе задавъ вопрошается въ какой высотѣ должно наблюдать свѣтило, чтобъ оно было прямо надъ истиннымъ остомъ либо востомъ?

146. По предписанному заданію, здѣлавъ сію пропорцію: синусъ широты къ синусу склоненія, такъ синусъ цѣлой къ синусу искомой высоты; коей найдется 25 37.

IV.

СЫСКАТЬ АЗИМУФЪ или истинной румбъ, которому отвѣтствуетъ свѣтило со известной высоты.

147. Ежели свѣтило находится въ высотѣ не на первомъ вертикалѣ, тогда можно его азимуфъ сыскать чрезъ вычисленіе подобное показанному въ Гл: V, Арт. VI. Вообразя въ себѣ томъ же Сферической тригольникъ, слѣдуетъ только найти другой уголъ; сложа какъ и прежде, все стороны тригольника, а именно: разстояніе полюса отъ зенифа, дополненіе высоты свѣтила, и дополненіе его

склоненія; изъ полсуммы оныхъ вычти порознь двѣ стороны содержащія уголъ при зенифѣ, то есть разстоянїя полюса и свѣшила отъ зенифа, и выдуть двѣ разности.

148. Потомъ сложи слѣдующія четыре логарифма; логарифмы синусовъ двухъ разностей и арифметическїя дополненїя синусовыхъ логарифмовъ разстоянїя полюса и свѣшила отъ зенифа. Сысканную полсумму приискавъ въ таблицахъ между логарифмами синусовъ, возми число градусовъ и минутъ, кои удвая выдуть уголъ при зенифѣ состоящей между вертикаломъ или азимуфомъ свѣшила и меридїаномъ въ сторонѣ верхняго полюса, то есть разстоянїе содержащее между правымъ нордомъ или зюйдомъ и свѣшиломъ на горизонтѣ приведеннымъ.

149. *Примѣръ.* Въ широтѣ южной 42, склоненїе солнца было 18 сѣверное, а высота его въ западной сторонѣ усмотрена 35; сыскать азимуть.

150. Сложъ данныя три стороны 48, 100 и 55 выдуть полсумма 101 30, изъ коей вычти разстоянїя полюса и свѣшила отъ зенифа, останутся 53 30 и 46 30 двѣ разности.

151. По томъ сложи вмѣстѣ
логарифмы синусовъ сихъ двухъ
разностей съ ариф: допол: логариф:
син: 48 и 55, коихъ пол-
сумма отвѣщаетъ логарифму
синуса 78 9, что удвая выдѣтъ
156 18, разстоянію солнца отъ праваго зюйда.
Отъ праваго зюйда для того, что по заданію обсер-
ваторъ былъ въ южной широтѣ. Вычтя сіе раз-
стояніе изъ 180 выдѣтъ 23. 42 разстоянію свѣ-
тила отъ праваго Норда. По сему оно было на
румбѣ NNW і 12 къ W а отъ праваго весла къ
Норду отстояло на 66 18.

9. 9051787
9. 8605622
1289265
866355
19. 9813029
9. 9905514 лог:
синуса 78 г. 9 м.

СЫСКАТЬ АЗИМУФЪ ПО ГАНТИРСКОМУ ШКАЛУ.

152. Вмѣсто таблицъ логарифмовъ можно упо-
треблять логарифмической масштабъ, также какъ
въ прешедшей главѣ для сыску часа показано. Сы-
скавъ полсумму трехъ сторонъ сферическаго три-
угольника, вычти изъ нея дополненіе широты, да
дополненіе высоты свѣтила; получи двѣ разности,
замѣсть ихъ среднюю точку на масштабѣ синусовыхъ
логарифмовъ. Также найди средину дополненія
широты и высоты свѣтила; и рознявъ цыркуль отъ
сся точки до конца масштаба, положи сіе разстоя-
ніе поставя одинъ конецъ цыркуля на первую то-

чку середины, тогда другой конецъ покажетъ въ право на масштабъ число градусовъ, кое удвоивъ дастъ разстояніе на горизонтѣ отъ вертикала свѣтила до праваго Норда, буде въверху есть сѣверной полюсъ, а до праваго зюйда, ежели наблюдение учинено въ южной широтѣ.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

I.

Знавъ правой или сысканной румбъ свѣтила да усмотренной по компасу, сыскать склонение компаса.

153. Всѣ что здѣсь изтолковано согласуетъ съ тѣмъ что о склоненіи компаса въ Кн: II, Главѣ II. Но: 67 и пр: говорено. При чистомъ всегда горизонтѣ, можно пользоваться наблюдениемъ амплишудовъ; но случается что, въ долговременное мореплаваніе весьма редко видяютъ восхожденіе и захожденіе солнца. Когда при горизонтѣ оно покрыто облаками, а дошедъ до нѣкоей высоты оказывається, тогда необходимо бываетъ попросно наблюдение азимуфа. Хотя оно не много по труднѣе, и производится двоими, одинъ наблюдаетъ высоту свѣтила а другой тогда же примѣчаетъ на какой оно румбъ видно по пель или по азимуфъ компасу; однако съ сѣ большюю точностію учинить можно, лишь бы оба наблюдателя знали согласно и въ одно мгновение учинить свои примѣчанія.

154. Когда видно, что солнце приближается къ первому вертикалу и какъ скоро будетъ точно надъ правымъ остомъ либо востомъ, тогда усмотря его положеніе по компасу можно легко узнать есть ли склоненіе и сколь оно велико. Напримѣръ чрезъ показанное въ концѣ Главы II. вычисленіе найдено, что солнце тогда будетъ на первомъ вертикалѣ, когда дойдетъ до высоты $25^{\circ} 37'$ *. * зри №: 145 и 146. Въ сей то высотѣ должно его наблюдать увѣдомляя одинъ наблюдатель другаго; и ежели свѣтило отвѣстствуетъ точно осту либо восту компаса, тогда склоненія нѣтъ; а усмотренная разность явитъ его погрѣшность. Сіе и по всемъ другимъ средствамъ также находится. Надлежитъ всегда сравнивать истинныя или сысканныя амплитуды и азимуфы съ усмотренными по пель либо по азимуфѣ компасамъ.

155. Чтобъ здѣлать сіе сношеніе, надлежитъ начертить фигуру подобную 73, просто не наблюдая точной ея мѣры. Въ сей фигурѣ представляющей горизонтъ и компасъ, точки N, E, S, и W указуютъ главныя чепыре румба. Ежели амплитудъ восточной или при восхожденіи; то кладется свѣтило въ восточной сторонѣ, а при захожденіи въ западной. Компасъ представляется внутреннимъ кружкомъ, а располагается по обстоятельству наблюденія.

Фиг: 73.

156. *Примѣръ.* 1752 Іюня 10 въ широтѣ 40 гр: усмотрено восходящее солнце по компасу отъ W къ N въ 50 гр: Сыскашь склоненіе компаса?

157. Сыскавъ по вычисленію истинной амплитуды около 31 20', положи оное число отъ W до A и будетъ солнце на горизонтѣ въ A, въ восточной сторонѣ, по тому что амплитуда западной или наблюденіе учинено въ вечеру; и при томъ отъ востка къ Норду, ибо склоненіе солнца тогда было сѣверное. По томъ расположи компасъ такъ, чтобъ его востокъ былъ по ниже праваго востка или ближе къ аюйду, дабы солнце заходя было отъ праваго востка въ 50 вмѣсто истиннаго разстоянія 31 20'. Слѣдовательно должно компасной Нордъ отъ праваго перенести нѣсколько къ востку, и будетъ склоненіе 18 40', западное, равно разности между правымъ и компаснымъ амплитудами.

158. *Примѣръ второй.* При томъ же правомъ амплитудѣ. 31 20' отъ W къ N, усмотренной былъ только 28 30'. Въ такомъ случаѣ, расположится компасъ противнымъ образомъ какъ въ фигурѣ показано. И по сему его Востокъ будетъ по выше праваго Востка или ближе къ Норду, и чрезъ то найдется склоненіе компаса 2 50' восточное.

159. Когда же правой и усмотренной амплишуды суть разныхъ наименованій, то есть одинъ севѣрной а другой южной, тогда для сыску склоненія, оныя два амплишуда складываются, какъ въ слѣдующемъ примѣрѣ..

160. *Примѣръ третій.* 1752 Марша 1 числа будучи на Деферскомъ меридианѣ въ широтѣ 48. Усмотрено заходящее солнце по компасу отъ весша къ норду въ 14 гр: Сыскашь склоненіе того компаса?

161. Правой амплишудѣ тогда былъ 4 31 южной. По сему два заходящія амплишуда были разныхъ наименованій. Ибо солнце подлинно зашло въ разстояніи 4 31 отъ праваго весша къ зюйду а по компасу въ 14 къ норду: того ради положи отъ W къ В, 4 31 будещъ солнце въ В, по томъ надлежитъ компасной весшѣ поставитъ отъ праваго въ 14 къ зюйду, тогда разстояніе между весшами равно будещъ суммѣ двухъ амплишудовъ, то есть склоненію 18 31 западному, понеже компасной нордъ оказался наклоненъ къ правому весшу. Фиг: 73.

162. *Примѣръ четвертый.* Положимъ, въ широтѣ южной 42 гр: при склоненіи солнца севѣрномъ 10, и въ то мгновеніе, какъ оно по полудни было въ истинной высотѣ 35, усмотрено по компасу въ 30 отъ норда къ весшу. Найши склоненіе компаса.

Л л

163.

163. Сравненіе азимуфовъ столь же легко дѣ-
лается какъ и амплитудовъ. Надобно сперва сыскать
положеніе солнца въ рассужденіи странъ мира, и
найдется, что солнце тогда было въ разстояніи отъ
* зри №: 151. праваго N 23 42 къ W. * Потомъ въ фигурѣ 73
положа то число отъ N до точки A отвѣтствующей
солнцу, должно по силѣ наблюденія компасной
нордъ поставить отъ A въ 30 къ осту. По сему
разность между 30 и 23 42, будетъ 6 18 скло-
неніе компаса восточное. Въ прочемъ когда усмо-
тренной азимуфъ съ вычисленнымъ случается во
всемъ сходственный, тогда склоненія не бываетъ,
и компасъ почитается за правый.

II.

О УПОТРЕБЛЕНІИ СКЛОНЕНІЯ КОМПАСА.

164. Сысканное склоненіе употребляется дво-
яко, въ предпріятіи суши либо въ переплытіи.
Если правя корабль по компасу коего склоненіе
напримѣръ 6 18 О, шлюна NW, тогда правой курсъ
былъ не NW, но NW 6 пр: 18 м: N. По сему
всѣ западные румбы компаса на 6 18 подадутся
къ норду а восточныя къ зюиду. За излишнее ка-
жется здѣсь, о томъ повторять о немъ уже гово-
рено въ Кн: II, №: 59.

165. Въ помянутомъ случаѣ, и какъ весьма обык-
новенномъ

новенисмѣ всегда наблюдается какое есть склоненіе того компаса, по которому уже путь перейденъ. Но ежели когда угодно предварить сію погрѣшность, и плыть точно извѣстнымъ курсомъ, то требуется прежде того знать склоненіе компаса. Напримѣръ, буде хочется плыть точно на SSO, а склоненіе есть $6\ 18\ O$; то должно итти не на SSO компаса; ибо тогда дѣйствительной курсъ будетъ SSO $6\ 18\ S$, но взять $6\ 18\ кВ\ O$; то есть, плыть по компасу на SSO $6\ 18\ O$; такимъ образомъ предварится погрѣшность причиненная склоненіемъ, и подлинной курсъ будетъ SSO.

ГЛАВА ОСЬМАЯ.

О ИЗОБРѢТЕНІИ ДОЛГОТЫ НА МОРѢ.

166. Зная склоненіе компаса, можно чрезъ то во многихъ случаяхъ долготу на морѣ опредѣлять. Сіе средство не должно признавать генеральнымъ; но для того предлагается, дабы плаватели часто оное употреблять могли.

I.

СЫСКАТЬ ДОЛГОТУ НА МОРѢ ЧРЕЗЪ СКЛОНЕНІЕ КОМПАСА.

167. Г. Галлей славной Англиской Астрономъ
Лл 2. соавръ

собравъ премножество наблюдений о склоненіи компаса, вздумалъ первѣе всѣхъ представить ихъ на морской картѣ, проведя на ней кривую линію ирезъ всѣхъ мѣста, гдѣ компасъ точной нордъ указуебъ, и по тому оная означасбъ всѣ точки Окіана, гдѣ намагниченая стрѣлка не имѣетъ склоненія. А другими кривыми линіями показалъ тѣ морскія мѣста въ коихъ склоненіе естъ къ О или восточное 5, 10, 15 гр: и проч: то же учинилъ онъ и для западнаго склоненія. Чрезъ сѣ на Галлесвой картѣ однимъ взглядомъ можно видѣть, гдѣ естъ какое склоненіе. Хотя сѣи кривыя линіи и неправильныя, однако между собою порядочныя; ибо линія проходящая чрезъ всѣ морскія мѣста, гдѣ стрѣлка не имѣетъ склоненія, яко бы въ срединѣ другихъ находится, а чѣмъ далѣе отступимъ отъ нея къ востоку, то западное склоненіе отъ часу прибавляется, пока не приблизимся къ нѣкому колѣну той же линіи; напротивъ того поступая къ западу, склоненіе дѣлается восточное.

168. Галлесва карта здѣлана на 1700 годъ; но въ скорѣ потомъ усмотрено, что связь всѣхъ кривыхъ линій мѣста перемѣнила, и во обще къ западу и къ югу подвинулась; сверхъ же того каждая линія также въ своихъ изгибахъ нѣкую перемѣну получила. Понеже склоненіе компаса зависи-

ситѣ отъ всеобщей прищчины, коя сама перемѣнясь, отъ перемѣнѣ вънутри земли происходящихъ производитѣ въ компасѣ чрезъ нѣсколько лѣтъ весьма чувствительныя дѣйствія, кои не всадѣ тѣже, по тому что они зависятъ отъ положенія мѣстѣ, въ разсужденіи земныхъ нѣдрѣ, въ коихъ дѣлается главная перемѣна. Того ради Господа Мушенѣ и Дедсонѣ предпріяли тоже учинитѣ на 1744, что Галлесмѣ издано на 1700 годѣ; и какѣ они имѣли большее число наблюденій, то могли около всея земли назначитѣ магнитическія кривыя линіи, чего Галлей не въ стояніи былѣ дѣлать.

169. Мы разсудилось оныя две систѣмы или связи кривыхъ линій соединитѣ вмѣстѣ, дабы удобнѣе изъ того всевозможную пользу получатѣ. Послѣднія наблюденія надѣжнѣе первыхъ, по тому что оныя недавно учинены; однако и тѣ потребны, дабы можно изъ того видѣть перемѣну склоненія магнита, и оную на послѣдующія годы предузнаватѣ. Черныя кривыя линіи означены на 1744 а красныя на 1700 годѣ. По собственнымъ моимъ наблюденіямъ учинилѣ я не большія перемѣны въ кривыхъ линіяхъ на 1744, а болѣе того дѣлать не искалѣ, по тому что здѣсь предлагается только показаніе важности сего дѣла, о которомъ чемъ охотнѣе мореплаватели постараются, тѣмъ скорѣе возымѣютѣ иныя карты

сб большею точностію, нежели какая отб двух послѣднихъ писателей учинена. И тако надлежитъ въ предъ время отб времени возобновлять оныя карты, для избѣжанія той погрѣшности кою неправильность движенія кривыхъ линій причинить можетъ.

170. Для употребленія сея карты листъ XII. Положимъ что плавая въ широтѣ южной 30 гр: примѣсно, склоненіе компаса 10 гр: восточное: ибо не довольно чщобъ знать склоненія компаса, но надобно припомѣ и широту своего мѣста. Долгота показующая 1700 года то склоненіе въ 30 южной широтѣ была 347, отб острова Дефсера. Сія точка нашлась чрезъ пресеченіе той параллели, сб кривою линіею, на которой счисляется склоненіе 10 Q. Оная точка 1744 не была въ томъ же мѣстѣ, но около 9 ми гр: подалась къ W. По сему, полагая сіе ся отступленіе почти за правильное, хстя оно и непаково, помянутая точка 1755 года еще около $2\frac{1}{4}$ гр: далѣе была къ W; то есть въ долготѣ $335\frac{1}{4}$ градусовъ.

171. Сей же способъ не можно въ нѣхъ мѣстахъ употреблять, въ коихъ Галлсеровы кривыя линіи находятся почти перпендикулярны меридіану, какъ около Флориды или острова Кубы. Въ сихъ и во всѣхъ прочихъ мѣстахъ кои около верха кривыхъ линій.

линій, находишся одно склоненіе компаса, хотя оныя по долготѣ и много разстоятѣ; по сему не можно шамѣ чрезъ перемѣну одной узнать перемѣну другой. Надлежитъ еще исключити изъ онаго способа тѣ мѣста, гдѣ кривыя линіи чрезъ нѣсколько лѣтъ въ положеніи нарочито перемѣняются, а особливо когда нѣтъ толь исправной карты, въ коей всякое мѣсто отъ неправильнаго теченія кривыхъ линій безопасно. Во многихъ мѣстахъ тѣже самыя линіи не очень отъ меридіана удаляются, и съ 1700 по 1744 годъ почти ничего своихъ мѣстъ не перемѣнили. Въ сихъ то наипаче мѣстахъ можно склоненіе компаса для сыску долготы съ успѣхомъ употреблять, и простоту сего средства усмотрѣть. Если наприимѣръ корабль идетъ на востъ для поиску Мариника, въ широтѣ сѣверной 14 40, и наблюдая склоненіе, найдется послѣдовательно. 1, 2, 3, и наконецъ 4 восточное; изъ сего явно что онъ не далѣко отъ надлежащаго своего пути находился.

II.

СЫСКАТЬ ДОЛГОТУ ЧРЕЗЪ ЗАТМЕНІИ ЮПИТЕРОВЫХЪ СПУТНИКОВЪ.

172. Если для наблюденія затмѣній перваго Юпитерова спутника аристельныя трубы около 12 футъ длиною неспособны, тогда долготы на морѣ инымъ простѣйшимъ образомъ опредѣляются, вмѣсто тѣхъ

пѣхъ астрономическихъ трубъ, кои о двухъ стеклахъ можно упопрелять телескопы то есть трубы на-
мѣче изъ зѣркалъ состоящія, длиною до 20-и
дюймовъ, коими и во время движенія корабля весьма
удобнѣе наблюдать можно. Сїи трубы не требуютъ
высокихъ и тяжелыхъ подставокъ какія бывають
при долгихъ; къ тому жъ и не столь отъ вѣтра
шашки. Я дѣлалъ на морѣ нѣкоторыя о томъ
опыты, кои хотя были и не удачны, но токмо чрезъ
то узналъ, что средства все затрудненія преодоле-
вающія выдумать можно.

173. За неимѣніемъ Телескопа, придѣлалъ я
къ 9 шифтовой трубѣ планку, коя во время держанія
трубы у глаза лежала на моемъ плечѣ, а назаднемъ
ея концѣ была тяжесть съ трубою въ равновесїи;
и такъ я оную спокойно наводилъ на какую ни хотѣлъ
точку неба. Дѣло сіе на нѣсколько времени удава-
лось; но какъ качаніе корабля машину содвинуло,
то я оную съ великимъ трудомъ могъ установить
попрежнему, по тому что надлежало ея попихоньку
двигать, а при томъ смотрѣть и въ трубу и въ кою
сторону должно оборотиться. И тако для избѣжанія
такихъ неудобствъ наблюденіе телескопомъ, необ-
ходимо тому предпочесть долженствуетъ.

174. Сіе учрежденіе можно дѣлать еще ис-
правнѣе,

правнѣе, кое безъ сомненія послѣ желаемой успѣхъ на пребольшихъ корабляхъ при умеренномъ волненіи имѣть можеть. Надлежитъ наблюдателю посторонамъ имѣть двухъ или трехъ помощниковъ кои бы могли сами наводить телескомъ на Юпитера, посредствомъ планокъ, которыя будутъ при телескопѣ всегда къ нему паралельны. Для облегченія помощниковъ отъ держанія планокъ, надобно къ онымъ придѣлать другія и класъ наплеча съ имѣющимися на концахъ соотвѣсами. Для сей помощи можно употребить маэровъ лишь бы поучены были прикладываться и стрелять напослу. Требуется только указать имъ Юпитера, тогда не упуская его изъ виду, могутъ цѣля на него удобно всегда занимъ слѣдовать. Получа observaцію надобно часъ и минушу премѣченнаго вхожденія или выхожденія спутника снести со временемъ того явленія показаннаго на Парижской меридианъ въ астрономическомъ календарѣ, и чрезъ то найдется разность долготы во времени.

175. Планки поддерживаютъ телескопъ попере-
шниками кои также между собою паралельныя, и въ
наклоненіи съ телескопомъ перемѣняются помощію
шалнеровъ имѣющихся при ихъ концахъ. Но для
лучшаго надобно здѣлать поперешники половинчатыя
съ другими шалнерами какъ въ фиг: 74, дабы связь
оныхъ составляла два параллелограмма EI и
М м IG, фиг: 74.

IG, перемѣня фигуру между телескопомъ и планкою
каждаго помощника. При томъ же: чтобъ шалерны
были преискусной работы, для свободнаго движенія
поперешниковъ; а концы бы сторонъ АВ, DC враще-
лись въ кольцахъ привешенныхъ къ телескопу и къ
каждой главной планкѣ или той коя непрестанно
наводилась на юпитера. При томъ же вся бы машина
собиралась помощію нѣкоего шурупа: ибо въ нѣко-
торомъ случаѣ довольно наблюдающему имѣть только
одного, а иногда двухъ или трехъ помощниковъ.
Но какъ сѣ наблюденіе всегда дѣлается ночью, то
надлежитъ позади и по выше обсерваторовъ держать
свѣтъ которымъ бы тѣ планки довольно могли
освѣщаться.

III.

СЫСКАТЬ ДОЛГОТУ НА МОРѢ ЗНАВЪ ЧАСЪ ПРИШЕСТВІЯ ЛУНЫ НА МЕРИДІАНѢ.

176. Собственное движеніе луны отъ запада
къ востоку подастъ намъ претіе средство какъ
находить долготы на морѣ, но оно пошло въ
нѣкоторыхъ случаяхъ употребительно, и кое свѣрьхъ
того всегда не совершенству въ нашихъ вычислені-
яхъ о лунныхъ движеніи подвержено.

177. Выше сказано что особенное движеніе луны
есть многимъ скорѣе солнечнаго, и приходитъ она на
меридіанъ

меридіанъ спустиа всендневно 48 часа послѣ солнца. Въ парижскомъ астрономическомъ календарѣ по всягодно издаваемомъ показанъ всякаго дни часъ ся пришествія на Парижской меридіанъ. Но будучи на морѣ въ дальномъ разстояніи къ западу отъ сего столицы, луна приходитъ тамъ на меридіанъ еще того позже; понеже она по собственному своему движенію отставая отъ солнца еще болѣе удалится къ востоку. Напротивъ того на меридіанъ мѣстъ лежащихъ отъ Парижа къ востоку приходитъ ранѣе.

178. Ежели въ помянутомъ календарѣ потребно сыскашь часъ пришествія луны на меридіанъ 28 Октября, нов. сш. 1752 года, то найдется оное въ 4 ч. 46 по полуночи, а другога дни въ 5 ч. 38. По сему одно ся обращеніе около земли или 360° долготы дѣлаетъ въ пришествіи луны на меридіанъ разности 58 минутъ. Но ежели 28 числа ночью луна придетъ на нѣкой меридіанъ 9 м. 40 с. позже нежели на Парижской, то есть въ 4 ч. 49 м. 40 с. тогда слѣдуетъ чрезъ тройное правило искашь на 9 м. 40 с. разность долготы, по пропорціи 58 м. на 360, такимъ образомъ; 58 м. или 3480 сек: къ 360 такъ 9 м. 40 с. или 580 сек: къ четвертому числу, 60 град: сего показуеъ что тотъ меридіанъ лежитъ отъ Парижскаго въ 60° къ западу или около 40° къ восту отъ острова Дефера, то есть въ 320° долготы.

179. Сіе вычисленіе было бы надежнѣе, когда бы въ печатныхъ для мореплавателей календаряхъ, показаны были два лунныя пришествія на меридіанѣ, одно верхнѣе то есть надъ землею а другое исподнѣе; ибо ихъ разность отвѣтствовала бы 180, и чрезъ то бы въ сысканіи пропорціональныхъ частей менѣе можно ошибиться. Но какъ еще не были у мореплавателей въ употребленіи лунныя движенія для сысканія долготъ, того ради и не спарались ихъ вычислять съ крайнею точностію къ постановленію въ календари, въ коихъ оныя уничтожа секунды только въ градусахъ и минушахъ показаны. Въ прочемъ французскія астрономическія таблицы столь уже совершенны, что въ предузнаваніи времени пришествія луны на меридіанъ даннаго мѣста не больше какъ прѣстью минуты часа ошибиться можно. Сія погрешность причиняетъ въ долготѣ до 50 миль: но еще опасно особливыхъ ошибокъ, кои отъ самаго плавателя въ наблюденіи быть могутъ. И шако теперь остается намъ, способъ сего наблюденія подробно изтолковать.

180. Уже показаны многія способы какъ на морѣ яружинныя и песочныя часы поверять, а наипаче по соотвѣствующимъ высотамъ солнца, по утру и въ вечеру наблюденнымъ. Такимъ же образомъ можно сыскивать время и пришествія луны на меридіанъ: усмотря ея двѣ равныя высоты отъ

него къ востоку и къ западу, надобно взять средину между мгновеніями двухъ наблюденій, и оную исправитъ въ рассужденіи перемѣны луннаго склоненія, что легко можно учинить изъ того же календаря, какъ показано въ главѣ V, для солнца; и въ томъ не будетъ никакой разности, кромѣ что лунная исправка почти всегда бываетъ болѣе солнечной, по причинѣ великой перемѣны склоненія луны.

181. Надлежитъ къ тому еще употребить не большую исправку происходящую отъ луннаго параллакса. Если между наблюденіями прошло 5 или 6 часовъ, тогда аномалія прибавится около 3 градусовъ, кои производятъ прибавки горизонтальнаго параллакса не больше трети минушы, а перемѣна въ большой лунной-высотѣ будетъ и того меньше. Есть ли угодно наблюдать сію столь малую разность, то во всякомъ случаѣ надобно только не много прибавить или убавить вторую высоту противъ первой. Сія перемѣна $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{2}$ минушы дѣлается на инструментахъ. Но какъ прибавляющейся параллаксъ, высоту свѣтила являемо понижаетъ; по сему для наблюденія равныхъ высотъ луны къ осту и къ весу отъ меридіана, надлежитъ одну высоту параллаксомъ умалить. А когда параллаксъ идетъ въ убавку, отъ чего свѣтило кажется истиннаго мѣста повыше, тогда должно инструментомъ усмотреть одну высоту не многимъ

по болѣ другой, дабы тѣмъ получить соотвѣтственное наблюдение первому. Впрочемъ сѣю шоль малую исправу уничтожить можно.

182. Для лучшаго извѣщенія о всемъ предписанномъ, положимъ что будучи въ широтѣ сѣвѣрной 40, 27 го Октября 1752, нов. ост. усмотрены двѣ равныя высоты солнца по утру и въ вечеру въ 9 ч. 43 м. и въ 2 ч. 25 $\frac{1}{2}$ м. На другой день взяты другія соотвѣтственные высоты солнца въ 8 ч. 1 $\frac{1}{2}$ м. и въ 4 ч. 5 м. 46 с. а 28 числа ночью взяты соотвѣтственные высоты луны въ 2 ч. и въ 7 ч. 50 м. 40 с. по полуночи.

183. Хотя двухъ солнечныхъ наблюдений и довольно для вычисленія часа, какъ показано о томъ выше въ №: 102 и въ слѣдующихъ: но покрайнѣй мѣрѣ надлежитъ всегда дважды увериться о состоянїи часовъ; дабы не вывести одно время съ часомъ пришествія луны на меридіанъ. Во всѣхъ прочихъ случаяхъ потребно чтобъ два наблюдения спустя нѣсколько времени одно послѣ другою учинены были; ибо чрезъ сѣе не токмо всегдашнее состояніе часовъ но и ходъ ихъ узнать можно; а наипаче чтобъ лунныя наблюдения дѣланы были между солнечными, для исправности въ ходу часовъ, происходящей отъ морскаго волненія и отъ непрерывной перемѣны корабельнаго меридіана, по которому настоящей часъ непрестанно отъ разнаго полудни или полуночи счисляется.

184. Теперь приступимъ къ рѣшенію предло-
женнаго примѣра. Ссыскавъ сперва, что 27 числа
полдень на часахъ былъ 12 ч. 4 м. 29 с. а 28 го
показывали 12 ч. 3 м. 53 с. По сему нашлось
суточное отставаніе часовъ 36 секундъ.

185. Такимъ же обра-
зомъ вычисля время прише-
ствія луны на меридіанъ,
выдѣств оное въ 4 ч. 55 м.
20 с. кое надобно исправить
для перемѣны ея склоненія.
Склоненіе луны тогда было
18 севѣрное, а между наблю-
деніями 6 час. по сему солн-
чной исправы будетъ только
6 сек. но луна чрезъ 24 ч.
перемѣнила склоненія 2 54,
а солнце въ то же время 16 м.
При томъ легко можно сыс-
кашь сколько солнце перемѣ-
нятъ склоненія удаленное
въ 18 отъ экватора. Сіе скло-
неніе было 12 Ноября, и су-
точной его разности нашлось
16 м. Но между лунными склоненіями 28 и 29 Октя-
бря разности 2 54; по тому сія перемѣна есть
въ 11 крашъ больше первой, и въ мѣсто солнечной ис-

9 ч. 43 м. 0 сек.		
14	25	30
24	8	30
12	4	15 полдень 27.
		14 исправа
12	4	29 испр. полд. 27
8	1	30
16	5	46
24	7	16
12	3	38 полдень 28.
		15 исправа.
12	3	53 испр. полд. 28
12	4	29 испр. полд. 27
12	3	53 испр. полд. 28
	0	36 суш. отстп. ч.
2	0	0
7	50	40
9	50	40
4	55	20 пришѣ на мер.
	1	6 исправа.
4	56	26 испр. пришѣ по часамъ.

правы.

правы 6 сек. кою надлежало приложить кб пришествію луны на меридіанѣ, должно лунной употребить около 66 сек: или 1 мин: 6 сек. и сложасю исправу по тому что луна приближалась кб нижнему полюсу, и выдѣтъ 4 ч. 56 м. 26 с. по полуночи, время на часахъ пришествія луны на меридіанѣ 28 Октября, а потомъ осталось сыскасть которой тогда истинной часъ былъ.

186. Часы 27 показывали полдень 12 ч. 4 м. 29 с. и ускоряли 4 м. 29 с. на въ рассужденіи суточного отставанія 36 с. должно имѣ сѣ полудни 27 го до 4 ч. 58 $\frac{1}{2}$ м. по полуночи 28 числа отѣстать около 25 $\frac{1}{2}$ с. что найдется чрезъ сию пропорцію: въ 24 ч. 36 с. отставанія, а сколько придетъ на 17 ч. По сему изъ 4 м. 29 с. вычтя 25 $\frac{1}{2}$ с. выдѣтъ 4 м. 3 $\frac{1}{2}$ с. упрежденія часовъ, кое вычтя изъ часа пришествія 4 ч. 56 м. 26 с. останется 4 ч. 52 м. 22 $\frac{1}{2}$ с. истинное время пришествія луны на меридіанѣ. Въ Астрономическомъ календарѣ сѣ прохождение на Парижской меридіанѣ показано 4 ч. 40 м. Слѣдовательно разности меридіановъ есть 12 м. 22 $\frac{1}{2}$ с. кб западу, понеже луна на томъ меридіанѣ пришла послѣ нежели на Парижской.

187. На послѣдокъ; 58 мин. кб 360, такъ 12 $\frac{1}{2}$ м. кб

къ 77 разности, долгошы отъ Парижа къ западу, или 57 отъ Дефъра къ западу жъ то есть мѣсто предписанной observaціи нашлось въ 30 град: долгошъ.

188. Сей способъ изобретѣнія долгошы на морѣ, не требуетъ великаго труда, ниже превосходитъ понятія многихъ мореплавателей. Но чемъ совершеннѣе будущъ таблицы лунныхъ движеній, тѣмъ оной точнѣе учинится; и при томъ такъ же какъ и два первыя непосредственъ; ибо всѣ они нимало независятъ отъ успѣха прошлыхъ наблюденій: какія въ бытность на морѣ до того учинены будуще; и ежели продолженіе счисленія пущи пресечется, то оныя его возобновить могутъ. Но хотя бы сіи способы были точны и удобны, однако случается небо покрыто облаками, и всѣ небесныя наблюденія бывають тогда не дѣйствительны когда плавають близь берега, и въ намерѣніи его признавъ. Не сумнительно что и всѣ способы не посредственнаго сысканія долгошы, впредъ вымышленныя будуще подвержены такому же неудобству. По сему мореплавателямъ неминуюемо должно всегда знать какимъ румбомъ слѣдуютъ и сколько переплыто разстоянія, дабы чрезъ то свое мѣсто на морѣ опредѣлять могли. Того ради всѣ прошлес довольно показавъ, остается болѣе о семъ въ прибавокъ употребленію морскихъ картъ изтолковать.

Н н

ПРИМѢЧА-

ПРИМѢЧАНІЕ.

Выше сего (№: 110) показано какъ на всякое данное время по небѣсной плансферѣ прямое восхожденіе солнца находить. Но для взысканія часа ночи (№: 106 и слѣд:) съ большею точностію можно извѣстному склоненію солнца отвѣтствующее прямое его возхожденіе вычислять по сей неперемѣнной пропорціи имѣющей одно основаніе съ показанною въ №: 113; синусъ цѣлой къ котангенсу наклоненія эклиптики къ экватору $28\ 28\frac{1}{2}$, такъ тангенсъ заданнаго склоненія солнца къ синусу дуги экватора; по томъ смотря ежели солнцѣ находится между началами знаковъ γ и α тогда самая та дуга, буде между 28 и α то за вычетомъ ея изъ 180 остатокъ, когда же оно между α и γ , то сложа ея съ 180 сумма, но ежели между γ и γ тогда вычти ту дугу изъ 360 остатокъ, будетъ прямое возхожденіе солнца соотвѣтствующее заданному его склоненію, кое послѣ надобно обратишь въ часы и проч:



⦿:(*):(⦿): (♂):(⦿):(*):(⦿)

КНИГА ПЯТАЯ,

О РѢШЕНІИ НАВИГАЦКИХЪ ПРОБЛЕМЪ
РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ,

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

О МОРЕПЛАВАНІИ ПО РЕДУКЦІОННОЙ КАРТѢ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

ОПИСАНІЕ И УПОТРЕБЛЕНІЕ РЕДУКЦІОННОЙ КАРТЫ.

I:

I. Хотя выдуманы многія разныя способы и различныя инструменшы для рѣшенія навигацкихъ проблемъ; однако не можно было ничего просияе ни дѣйствительнѣе избрать какъ редуцціонной карты, кою французскія плаватели съ преимуществомъ употребляютъ: того ради сѣю пятую книгу раздѣлилъ я въ двѣ части, и въ первой употребленіе сего инструмента изтолковалъ. Редуцціонная четверть есть карта ко всемъ мѣстамъ земной поверхности принадлежащая. На ней кладутся курсы плаванія; и усмотря широту и долготу пришестья, съ нея послѣдней пунктъ на меркашорову или правую карту переносится.

2. Сія карта раздѣлена на многія квадраты линіями перпендикулярно пересѣкающимися; изъ коихъ одни суть линіи норда и зюйда, а другія ошта и веста. На оной много начерчено четвертей круга, изъ общаго центра сущаго при одномъ углѣ карты; отъ сея же точки проведены многія радіусы составляющія между собою углы по 1° и 15' и значащѣ румбы. Редукціонная карта показана въ концѣ сея книги *. Но для употребленія надлежитъ наклеить ся на картузной бумагѣ, а въ цѣнтрѣ утвердить нитку, коя будетъ служить вмѣсто радіусовъ или румбовъ коихъ за множествомъ проводить не удобно.

* зри листъ
XIII.

3. На сей картѣ лѣгко изображать всевозможныя прямоугольныя тригольники. Нитка куда угодно протянутая представляетъ гипотенузу, коей длина опредѣляется посредствомъ дугъ равно между собою удаленныхъ, которыхъ разстоянія счисляются по раздѣленію ихъ чрезъ пять. А величины прочихъ двухъ сторонъ узнаваются чрезъ другія линіи также между собою равно разстоящія.

II.

ЗНАВЪ РУМБЪ И РАЗСТОЯНІЕ СЫСКАТЬ ОТШЕСТВІЕ КЪ НОРДУ ЛИБО КЪ ЗЮЙДУ, И КЪ ОСТУ ИЛИ КЪ ВЕСТУ.

4. Точка С, для приведѣнія каждаго курса плаванія

ванія полагается всегда за точку опшествія. Сія же карта равнымъ образомъ представляеть все четверти горизонта: ибо можно на ней радіусъ СА брать за зюйдъ и нордъ а радіусъ СВ за востъ и за остъ. По сему плавашель на оной картѣ всякой курсъ положить можеть; ибо четыре части горизонта содержатъ по равному числу румбовъ. Ежели онъ шелъ на NO, тогда линію СА возьмѣтъ за нордъ а СВ за остъ, средняя линія будетъ NO; также NNО придетъ между N и NO и проч. А ежели надобно плыть на WSW, тогда беретъ линію СА за зюйдъ а СВ за востъ, средняя линія SW, а радіусъ между W и SW будетъ WSW. Линія показующая NO или SW, какъ видно можеть представлять и NW или SO, также и прочія румбы.

5. Сія карта еще въ томъ способствуетъ что на ней наималѣйшія части исчислять удобно. Ежели переплыто весьма мало пути, то можно ся большія части считать за мили, или за шреши мили и сію мѣру во всемъ дѣйствіи употреблять. Буде же перейдено великое число миль, тогда малыя части берутся за одну милю, за $\frac{1}{4}$ или за $\frac{1}{8}$ мили, и проч: а по сему въ большихъ будетъ мѣхъ 5, 20 или 40 миль, и проч.

6. *Примѣръ.* По румбу NWTN перешли 46 миль. Сыскашь отшествое кб N и кб W.

Взявъ линбю СА за нордъ а линбю СВ за востъ будеть средняя линбя NW, а CD NWTN. Принявъ каждую малую часть за одну милю, коихъ въ большихъ придетъ по пяти, оточипи по дугамъ 46 миль, до Е, и въ концѣ вошкни булавку, дабы ѣѣмъ означить точку пришествія. По томъ сочпи части отъ F до Е, и выдешъ отшествоя кб N $38\frac{1}{4}$ мили, а отшествоя кб W или удаленія отъ меридіана кб западу, означенное черпою GE, найдешся $25\frac{2}{3}$ мили.

7. *Примѣръ второй.* На NNO переплыто 206 миль. Найти отшествое кб норду и кб осту.

Линбя СН значить NNO. Для положенія на ней 206 миль не можно малую часть взять за милю, ибо разстояніе 206 миль изъ карты выдешъ, но за 4 мили, коихъ въ большихъ будеть по 20 пи; попомъ оточптя 10 дугъ возьми полторы малыя части, чпобъ 206 миль положить отъ С до О, гдѣ замеша булавкою, найдешся отшествое кб N, 190 миль а кб О около 79 миль.

III.

ПРИВЕДЕНІЕ МИЛЬ ОТШЕСТВІЯ КЪ N ИЛИ КЪ S, ВЪ ГРАДУСЫ РАЗНОСТИ ШИРОТЫ.

8. Мили отшествоя кб норду либо кб зюйду ищутся,

ся только для того, чтобъ узнать сколько градусовъ и минутъ широты перемѣнно, раздѣляя оныя мили на 20; а короче, отнявъ только цифру съ правой стороны, надобно остатка взявъ половину, коя будетъ градусы, а отнятую цифру упроя выдуть минуты. Напримѣръ, ежели отшествѣя на nordъ, есть 62 мили, то изъ сего разность широты будетъ 3 6. Отнятая цифра множится чрезъ 3 для того, что каждая морская миля, о чемъ уже извѣстно, содержитъ 3 минуты градуса.

9. Если корабль отошелъ къ nordу или къ зюйду 21 5 $\frac{1}{2}$ мили, то по сему найдется разность широты 10 46, такимъ же образомъ: отнявъ цифру 5, въ остальныхъ 21 будетъ 10 30, а въ отнятыхъ 5 миляхъ есть 15 минутъ, къ чему приложя еще одну минушу вмѣсто $\frac{1}{2}$ мили, выдуть всего 10 46.

10. Также изъ 38 $\frac{1}{4}$ мили отшествѣя къ N, сысканнаго въ первомъ примѣрѣ Артик: II. выдуть разности широты 1 55, а 190 миль втораго примѣра равняются 9 30.

11. Хотя разное знаменованіе имени градуса, когда говоримъ о разности широты либо о румбѣ, и не причиняетъ никакой помѣхи смыслу чистаго, однако для лучшаго о семъ изясненія говорю, что градусъ

градусъ имѣетъ всегда сношеніе съ нѣкою точкою за центръ взятою. Ежели корабль плыветъ по компасу не цѣлымъ румбомъ но на нѣсколько градусовъ еще къ норду или къ зюйду; тогда сіи градусы въ первыхъ частяхъ курса производятъ малую перемѣну, которая по мѣрѣ прибавленія пути, также приумножается; и не можно ихъ счислять въ миляхъ или въ саженьяхъ, по тому что они измѣряютъ только величину угла, учиненнаго отъ двухъ курсовъ или румбовъ изъ компаснаго центра произшедшихъ и коихъ длина безпредельна: а чѣмъ далѣе путь, тѣмъ разстояніе между двухъ румбовъ болѣе прибавляется, хотя оно и всегда одно число градусовъ или минутъ содержитъ. Градусы широты и долготы экваторныя рассуждаются также отъ земнаго центра, то есть состоятъ между радіусами изъ сего точки исходящими. Но какъ земля есть извѣстной величины; по сему градусы ея содержатся въ определенномъ разстояніи отъ центра, и припомъ имѣютъ данную величину, по 20 миль въ большихъ кругахъ, по силѣ принятыхъ мѣръ для установленія величины всякой мили.

IV.

ОКРУГЛОСТЬ ЗЕМЛИ НЕ НАРУШАЕТЪ ТОЧНОСТИ ПРЕШЕДШИХЪ ДѢЙСТВІИ ПО РЕДУКЦІОННОЙ КАРТѢ.

127. Думаю сіе достойно примѣчанія, что
редукцион-

редукціонная карта не подвержена той погрѣшности, какую мы прежде сего въ плоскихъ картахъ видѣли. Хотя румбы на земной поверхности суть и кривыя линіи; однако можно, какъ ниже явствуетъ, представлять ихъ на сей картѣ безъ всякаго неудобства прямыми. Надобно только взглянуть на фиг. 53 и вспомнить что Локсодромы или по употребленію компаса на земной поверхности изображаемыя кривыя линіи встрѣясь съ каждымъ меридіаномъ или съ линіею норда и юга дѣлаютъ равныя углы. Представь что Локсодромія раздѣлена на частицы АЕ, FG, GN и проч: то каждая произведетъ малую разность въ широтѣ AL, FM, GN, и проч: а припомъ явно что часть Локсодромы какъ АЕ есть въ томъ же содержаніи съ соотвѣствующею себѣ равносью широты AL, въ какомъ всякая иная часть какъ FG или HI, и проч: съ своею разностью широты FM или HO. По сему оно есть тоже самое когда бы Локсодромы были прямыя линіи а меридіаны между собою паралельныя. Хотя АQI и не можетъ быть на морской поверхности прямолинейнымъ прямоугольнымъ треугольникомъ, однако для сравненія пути съ разностью широты можно такимъ его признавать по Редукціонной картѣ, на которой вдругъ находится сумма всѣхъ малыхъ разностей широты AL, FM, GN, и проч: и коя равна АQ или DI.

фиг. 53.

Фиг: 53.

13. Дѣйствіе по которому сыскивается опшесствіе кѢ О или кѢ W, есть также правильное, лишь бы съ рассужденіемъ было употребляемо. Оное равно суммѣ всѣхъ частицѣ LF, MG, NH, и прочія: почитю оныя частицы пресываютъ всегда раздѣльны, и не дѣлаютъ на земной поверхности продолженной линіи, при томъ сумма оныхъ не равняется съ Q I ни съ AD. Напримѣръ шли на NO, 100 миль: то по сему на редуціонной картѣ будеть удаленія кѢ N, 70² мили столькож и кѢ O. И хотя отъ A до Q или отъ D до I подлинно выдетъ 70² мили перемѣны широты; но опшесствіе кѢ O будеть не 70² мили; ибо оное перейдено чрезъ неисчетное число частицѣ разныхъ параллелей, коихъ сумма будеть больше нежели Q I, а меньше AD.

14. Въ практикѣ навигацкой можно за сумму сихъ частицѣ полагать величину XY, коя есть почти средняя между Q I и AD. Хотя сіе положеніе по точности нѣсколько и ложное, токмо по обыкновенной невеликости курсовъ, оное въ численіи плаванія никакой чувствительной ошибки произвѣсть не можетъ. По сему 70² мили опшесствія кѢ O сысканнаго по редуціонной картѣ, когда перейдено 100 миль на NO отъ A до I, не считаются отъ A до D на паралельѣ широты опшедшей, ни отъ Q до I на паралельѣ пришедшей, но отъ X до Y на паралельѣ средней широты.

15. Притомже оныя мили удаленія къ оспу ли-
бо къ весту, чѣмъ далѣ суть отъ экватора тѣмъ бо-
льше разности въ долготѣ производяшъ. Напримѣръ
преплывъ 20 миль на О или на W въ жаркомъ зонѣ,
перемѣнится долготы только на одинъ градусъ,
а 20 же миль переплывшя на О въ 60 широтѣ
дѣлаютъ разность долготы 2 градуса, по тому
что градусы долготы въ сей широтѣ въ двос-
меньше экваторныхъ. Мили удаленія на О или
на W, кои принуждены воображать въ срединѣ
нашего пуши, подали причину для сыску раз-
ности долготы дѣлать особливое приведеніе. Иначе
редукціонная карта дѣлалась бы подобная совсемъ
плоской картѣ, и былабы подвержена такому же
не совершенству.

V.

СПОСОБЪ ПРИВЕДЕНІЯ МИЛЬ ОТШЕСТВІЯ
КЪ О ЛИБО КЪ W ВЪ ГРАДУСЫ ДОЛГОТЫ.

16. Сіе дѣло состоитъ въ томъ, чтобъ по
извѣстному числу миль отшествія на О либо на W
по нѣкоей параллели экватору, сыскать количествъ
милямъ оныя отвѣтствующихъ на самомъ экваторѣ.
Напримѣръ, перейдемъ 200 миль по земному шару
на Остѣ отъ Т до L фиг. 37: тогда сіи 200 миль,
ежели бы были перейдены по большому кругу, то рав-
нялись бы 10 градусамъ; но въ семъ случаѣ содержишъ

Фиг: 37.

Фиг. 37. больше, для малости градусоѣ паралельли ВС. Того ради слѣдуетъ сыскать величину Z A косей они отвѣтствуютъ на экваторѣ: величины же TL и Z A по долготѣ суть равно содержащія, ибо состоятъ между тѣхъ же меридіановъ.

17. По сему сыскавъ Z A въ миляхъ, слѣдуетъ только оныя обратишь въ градусы, по сравненію 20 миль градусу, и выдѣтъ разность долготы производимая отъ TL. Положимъ когда TL есть въ 200 миль, тогда Z A равна 300; изъ сего можно заключить что 200 миль паралельли TL содержатъ 15 разности долготы, ибо они точно отвѣтствуютъ 300 милямъ отъ Z до A по экватору переиденнымъ.

18. Дѣйствіе припѣденія малыхъ миль къ большій значить, какъ переплытому числу миль по паралельли или малому кругу, сыскать соотвѣтствующее число на экваторѣ или большемъ кругѣ. Перейдѣнныя 200 миль отъ T до L называются *малыя мили* ибо состоятъ на маломъ кругу и между собою равныя: и тако для сыску сколько въ нихъ градусоѣ долготы, приводятся они къ большій мили, то есть, ищется отвѣтствующее имъ число миль на экваторѣ или на большемъ кругѣ. По сему найдется, что 200 миль малыхъ содержатъ 300
боль-

большихъ отъ Z до A, и производящъ долгошъ 15 градусовъ.

19. Привѣденіе малыхъ миль въ большія дѣлается весьма удобно. Ибо явно что величины TL и ZA суть въ одномъ содержаніи съ окружностями ихъ круговъ, а оныя окружности въ томъ же содержаніи съ своими радіусами. По сему дуга ZA тѣмъ больше дуги TL, чемъ радіусъ экватора больше радіуса параллели BC; слѣдовательно для приводу малыхъ миль TL въ большія ZA, надобно только число первыхъ въ томъ же содержаніи увеличить чемъ радіусъ экватора пресвыщаетъ радіусъ той параллели.

Фиг: 37.

20. Пусть СВ (фиг: 33.) представляеть половину оси земной, коей центръ С, В одинъ изъ полюсовъ, СА радіусъ экватора, а АД значить широту нѣкаго мѣста; по сему положи малыя мили отъ F до D будупъ большія отъ С до А или до D. И тако для сего приведенія надобно дѣлать между малыхъ миль FD и большихъ СА тоже содержаніе какое есть на глобусѣ (фиг: 37) между TL и ZA. Ежели малыя мили суть длинныя величины FD, тогда слѣдуетъ оныя положить выше какъ отъ В до Н, и буде при томъ отъ точки С, разстояніемъ СН описать большой кругъ, тогда

Фиг: 33.

большія мили будутъ на продолженной СА, или отъ С до Н. Широка же останется неизменно и малыя мили съ большими всегда будутъ въ одномъ содержаніи.

21. Для рѣшенія того дѣйствія по редуціонной картѣ, градусы широты считаются отъ В на раздѣленной въ градусы четверти окруженія. Картаже тогда, не горизонтъ или поверхность морскую но четверть земнаго меридіана представляеть; и линія СВ короче или долѣ продолженная значить радіусъ экватора, а СА полоса земной. Протянувъ нитку на ту широту, должно малыя мили отсчитать параллельно къ СВ до пресеченія съ ниткою, кое замѣчается булавкою; и будутъ вдоль нитки большія мили считаемыя по дугамъ, и кои послѣ приводятся въ градусы, считая каждыя 20 миль за одинъ градусъ.

22. *Примѣръ.* Будучи въ широтѣ 40 перешли на остъ или на востъ 61 миль; сыскать перемѣну долготы.

Сочтя отъ В 42 градуса на четверти круга АВ редуціонной карты, протяни нитку на сіе число, кое положеніе означено точковою линіею. Пошомъ считая малыя части по 2 мили отсчисти 61 миль параллельно

паралельно къ СВ отъ I до К, и въ послѣднемъ пунктѣ воткни булавку. Наконецъ посредствомъ дугъ найдется въ доль нитки отъ С до К, большихъ 82 мили. По сему 61 малая мили или 61 миля переплытыя на О либо на W въ широтѣ 42, равны почти 82 большимъ милямъ или 82 милямъ пройденнымъ на экваторѣ; то есть равняются 4 гр: 6 минутамъ разности долгош.

23. Примѣръ Второй. Въ широтѣ 50 30, отъ шествія на О либо на W учинено 105 миль. Сыскаешь разность долгош.

Прощая нитку на 50 30 широты, сочти 105 миль паралельно къ СВ, и въ пресечкѣ съ нитью воткни булавку. И посему въ доль нитки найдется около 175 $\frac{2}{3}$ большихъ миль или 8 17 разности долгош.

24. Должно замѣтовать что малая мили считаются всегда паралельно экваторову радиусу, или оныя проецируются по синусу дополненія широты, какъ явствуетъ въ фиг: 33. Ширина полагается отъ А до D а дополнение ся отъ D до В. Буде же синусъ FD дуги DV представляеть малая мили, тогда синусъ цѣлой CD или СВ содержитъ большія. Зная прешедшія изъясненія, въ рѣшеніи
ниже

ниже слѣдующихъ навигацкихъ задачъ уже не найдется нисколько затрудненія; ибо оно только въ повтореніи предписанныхъ дѣйствій состоитъ.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

рѣшеніе главныхъ навигацкихъ задачъ по редуціонной картѣ.

25. Въ употребленіи морскихъ картъ видѣли, что случаются многія проблемы или задачи; въ разсужденіи разныхъ обстоятельствъ ихъ заданія и рѣшенія. Того ради слѣдуетъ повторить тѣхъ задачъ, со изъясненіемъ оныхъ примѣрами.

II

ПЕРВАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

26. Въ сей первой задачѣ знаемъ, точка отшествія, румбъ и переплышое разстояніе. Опредѣлимъ пунктъ или точку пришествия.

27. *Примѣръ первый.* Отъ 40° 40' сѣверной широты и отъ 15° 20' долготы, переплыли на N O T N, 60 миль. Вопросается широта и долгота пришествия или просто пришедшія?

широта

Широта опшест. севѣр.	48	45	50 миль на N
разность широты севѣр.	2	30	33½ малыхъ миль на O
широта пришест. севѣр.	43	15	40 гр. 45 мин.
средняя паралель - - -	42	0	43 15
долгота опшествѣя - - -	15	20	84 0
разность долготы къ осту	2	15	42 0. средн. парал.
долгота пришествѣя -	17	35	45 миль больш. на O

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

28. Сперва надобно написать какъ выше сего имена вѣщамъ, и противъ нѣкоторыхъ поставитъ данныя числа каковы суть широта 48 45 и долгота 15 20 опшествѣя, а по выкладкѣ и прочія тудажъ вписывать. Потомъ взявъ редуціонной карты каждую малую часть за 2 мили а большую за 10, опочти на ней 60 миль по rumbo NOTN, которой означенъ лицею CD, тогда CA будетъ опшествѣе къ N, а CB къ O. Сѣи 60 миль кончутся въ L, гдѣ вошкнувъ булавку, найдется QL, 50 миль удаленія къ N, а PL, 33½ опшествѣя къ O или малыя мили; кои должно показаннымъ образомъ особно записать.

29. Послѣ того, мили опшествѣя къ N обрати въ градусы, вспомя что каждой градусъ широты равенъ 20 милямъ; по сему извѣ 50 ти миль къ N выдѣстъ 2 30 разности широты, севѣрной, по тому что шли удаляясь отъ экватора къ севѣру. Сѣю разность сложа съ широтою опшествѣя севѣрною найдется 48 15, широта пришествѣя.

30. Привѣденіе $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль въ градусы долгошы дѣлается не много по труднѣе. Онѣя $33\frac{1}{2}$ мили счисляются по малому кругу; по шому они суть малѣя мили, кои надобно обратишь въ большія, то есть: сыскашь коlikому числу миль они опѣвѣствуютъ на экваторѣ. Сложя обѣ широты, берется половина 42° , за среднюю паралель. Чрезъ сѣю среднюю паралель должно $33\frac{1}{2}$ малѣя мили приводить въ большія по силѣ примѣчанія въ N 14.

31. И тако по дугѣ редуціонной карты отъчтя отъ В 42° , протяни нитку. По томъ сочти малѣя мили паралельно боку СВ или шже самое, пересѣвая только булавку I паралельно меридіанамъ, вошкни ся въ М на пересѣченіи нитки съ среднѣю паралелью, и будеть линія NM точно въ $33\frac{1}{2}$ мили, а по дугамъ въ доль нитки найдется большихъ миль 45, въ коихъ 2 15 разности долгошы. Сложя сѣю разность, ибо идучи къ О долгоша прибавлялась, выдетъ долгоша пришествія 17 35: такимъ образомъ сѣя задача со всемъ рѣшена.

32. Примѣръ Второй. Отъ широты севѣрной $50^{\circ} 30'$ и долгошы $359^{\circ} 6'$, перешли 40 миль на SO 3 О. Сыскашь широту и долгошу пришествия.

широша

широша отшесш. N.	50 30	26 $\frac{2}{3}$	мили на S.
разность широшы S	1 20	29 $\frac{3}{4}$	малыхъ миль на O.
широша пришесш. N	49 10	50 гр. 30 мин.	
средняя паралель	49 50	49	10
долгота отшесш.	359 6	99	40
разн. долготы O	- - 2 19	49	50 средн. парал.
долгота пришесш.	- - 1 25	46 $\frac{2}{3}$	большихъ миль на O

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

33. Написавъ имена и данныя числа какъ выше явствуебъ, просяни нитку на SO $\frac{3}{4}$. O, показую- щую данной курсъ, которой назначенъ черпою СК, буде линѣя СА взяша за зюйдъ, а СВ за остъ; линѣя же СК лежитъ отъ SO на $\frac{3}{4}$ къ O. По томъ взявъ каждую малую часть за одну милю для удоб- нѣйшаго ея раздробленія, и опочтя вдоль нитки переплышья 40 миль, вошкни въ концѣ оныхъ бу- лавку, то есть, въ точку R, и найдетъся отшесш- віе отъ паралельли СВ 26 $\frac{2}{3}$ мили на S, а отъ меридіана СА 29 $\frac{3}{4}$, то есть, малыхъ миль къ O.

34. Изъ 26 $\frac{2}{3}$ миль выдетъ равности широшы южной $\frac{1}{4}$ 20, кою въ семъ случаѣ надобно изъ ши- рошы отшесствія вычестъ, понеже отъ широшы N плыли къ экватору. Средняя паралель будетъ 49 50, и ежели прошеня нитку на сѣ число градусовъ

счисляемыхъ, отъ В, сочтешь малыя мили повыся
булавку паралельно меридіанамъ до встречи съ
нишкою, то по счету дугъ найдется большихъ
миль $46\frac{1}{2}$ кои равняющся 2 19 разности долготы.
Приложя сѣю разность къ долготѣ отшествія, ибо
шли къ О, выдѣтъ 361 25 или за вычетомъ 360,
будѣтъ долготы пришествія 1 25.

35. Примѣръ Третій. Отъ широты южной 55
и долготы 2 50, плыли 200 миль на SWTW. Тре-
буется широта и долготы пришествія?

широта отшест:	S. 55	111 миль на S.
разность широты S.	- 5 33	166 $\frac{1}{2}$ малыхъ миль на W
широта пришест:	S. 60 33	55 г.
средняя паралель.	- 57 46	60 33 м.
долготы отшест:	- 362 50	115 33
разность долготы W.	15 39	57 46 средн парал.
долготы приш:	- - 347 11	313 больш. миль на W

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

36. Сысканная разность широты сложена съ
широкою отшествія, для того что удалялись отъ
экватора къ S. Длину же идучи на W убавляли;
но какъ изъ длины отъ шествія по ея малости не
можно было учинить вычитанія, то приложя къ ней
360.

368, за вычетомъ изъ 262 50 выдстъ долготы пришествія 347 11. Прощедъ первой меридианъ пришли по другую его сторону въ долготу западную 12 49, по счисленію въкоторыхъ плаващесей.

37. Примѣръ Четвертый. Отъ широты южной 0 15 и долготы 15 30; плыли 53 $\frac{1}{2}$ мили на NNW по компасу коего склоненіе было 10 W. Опредѣлишь пунктъ пришествія.

широта отшеств:	S.	-	0	15	45	мили на N.
разность широты	N.	2	15	29	малыхъ миль на W	
широта пришеств:	N.	2	0			
средняя паралель.	-	-	1	0		
долгота отшеств:	-	15	30	29	большихъ миль на W	
разность долготы	W.	1	27			
долгота пришеств:		14	3			

38. Въ семъ примѣрѣ компасъ имѣлъ склоненія 10 W. Посему вмѣсто мнимаго по счисленію курса NNW, дѣйствительно плыли на NNW 10 W. Того ради надобно протянуть нитку не по линіе СН, указующей NNW но отступя къ востовой линіе СВ на 10, положи СА за нордовую. По томъ взявъ каждую малую часть за милю опочши 53 $\frac{1}{2}$ мили, и впопнувъ булавку въ Т, найдется отшествія къ N 45 миль а къ W, 29 миль.

39. Понеже отъ южной широты $8\ 15'$ отошли къ N 45 миль или $2\ 15'$, слѣдовательно перешедъ экваторъ пришли въ 2 севѣрной широты. Такой переходъ изъ одной полсферы въ другую всегда случается, когда шествуя къ экватору разность широты здѣлается болѣе широты отшествія, что начинающія вгленя только на правую морскую карту явно усмотреть могутъ. Когда же обѣ широты суть разнаго именоваія, тогда за среднюю параллель берется половина большей широты, для того что малыя и большія мили по близости Экватора почти суть равныя.

II.

ВТОРАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

40. Зная пунктъ отшествія, румбъ и широту пришествия. Сыскать переплышое разстояніе и долгому пришествія.

41. *Примѣръ.* Отъ широты южной $48\ 45'$ и долготы 250 , шли на SOTS до широты южной же $43\ 15'$. Сыскать переплышое разстояніе и долгому пришествія.

широта отшеств:	S. $48\ 45'$	$33\frac{1}{2}$ малыя мили на O
широта пришеств:	S. $43\ 15'$	$48\ 45$ м.
разность широты S.	- $2\ 30'$	$43\ 15'$

средняя

средняя паралель	- 42	0	84	0	
долгота отшеств:	- 250	0	42	0	сред: паралель
разность долготы	0.	2	15	45	больш: миль на 0
долгота пришеств:	252	15			
разстояніе	60 миль.				

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

42. Поставя данныя числа въ такомъ порядкѣ какъ выше явствуеѣтъ, вычѣши одну широту изъ другой, выдѣѣтъ разности широты ѣ 30 или 50 миль удаленія къ S. Послѣ сего просяня нитку на заданной румбѣ, то еѣсть по линіѣ CD румба SO TS, отпочѣши 50 миль начиная отъ линіѣ CB. Ежели каждая малая часть возьмѣтся за 2 мили то 50 миль сочѣтенныя паралельно къ CA кончаѣтся въ точкѣ L, кою замѣѣтъ булавкою получиѣшь отъ C до L переплыѣшаго разстоянія 60 миль, а PL равна 33 $\frac{1}{2}$ малымъ милямъ къ O.

43. Сыскаѣвъ обыкновеннымъ правиломъ среднюю паралель, привѣѣди малыя мили въ большія, коихъ и найдетѣся 45, то еѣсть ѣ 15 разности долготы, кою приложѣ къ 250 по тому что плыѣли къ O, выдѣѣтъ 252 15 м. долготѣ пришествія.

44 *Примѣръ Второй.* Отъ широты 50 30 северной

вѣрной и отъ 1° долготы; плыли на SO по компасу косога склоненія было 3° W, пока пришли въ широту севѣрную же 49° 10'. Сыскашь разстояніе и долготу пришествія?

Широта отшеств. N.	50	30	29 $\frac{3}{4}$	малыхъ миль на O
широта пришеств. N.	49	10	50	30
разность широты. S.	1	20	49	10
средняя паралель	—	49	50	99. 40.
долгота отшеств. —	1		49	50 средн. парал.
разность долготы O —	2	19	46 $\frac{1}{4}$	больш. миль на O
долгота пришеств. —	3	19		
разстояніе	40			миль.

45. Но какъ въ ономъ примѣрѣ. склоненія компаса задано 3° W; по сему правой румбъ былъ SO 3° O. А посредствомъ онаго и разности широты 1° 20' или 26 $\frac{3}{4}$ мили удаленія къ S, взявъ каждую малую часть за милю, найдется разстояніе CR въ 40 миль, а отшествія къ O или малыхъ миль 29 $\frac{3}{4}$.

46. *Примѣръ Третій.* Отъ широты южной 0° 15' и долготы 110°; шли на NNW 10° W до широты севѣрной 2°. Найди разстояніе и долготу настоящую.

Широта минувшая S.	0	15	
широта настоящ. N.	2	0	29. малыхъ миль на W
			разность

разность широты N	2	15	
средняя паралель.	-	1	0
долгота минувшая	110	0	29 больших миль на W
разность долготы W.	1	27	
долгота наступающ:	108	33	
разстоян:	53. $\frac{1}{2}$	мили.	

47. Въ семъ примѣрѣ обѣ широты суть разнаго именовація; одна сѣверная а другая южная: того ради оныхъ сумма будетъ разность широтъ, ибо пускась отъ 0 15 южной широты пришли въ сѣверную 2; и для того подались къ N или перемѣнили широту на 2 15 или на 45 миль къ N. По томъ взявъ каждую частицу за милю, вѣспни булавку въ T, и проч.

III.

ТРЕТІЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

48. По сей проблемѣ, зная пунктъ отбѣзда и широту прѣзда съ переплытымъ разстоянтемъ Сыскашь румбъ и долготу пришествія.

49. *Примѣръ Першій.* Отъ широты сѣверной 50 30 и долготы 35 11 плыли между S и O 45 миль и пришли въ северную же широту 49 0. Найти румбъ и долготу настоящую.

Р р

Широта

Широта отшест. N.	58 30	33 $\frac{1}{2}$	малыхъ миль на О
широта пришест. N.	49 0	58 30	
разность широты S.	1 30	49 0	
средняя паралель -	49 45	99 30	
долгота отшест. -	35 10	49 45	средн. парал.
разность долготы О.	2 36	52	большихъ миль на О
долгота пришествія	37 46		
румбъ SO 3 О.	- - - -		

ИЗЪЯСНЕНИЕ.

50. Сыскавъ разность широты какъ во второй проблемѣ, 1 30, или 30 миль къ S, и ввявъ каждую частицу за 2 мили, опочти ся по линіе SA отъ С до N; по томъ сочти по дугамъ разстояніе 45 миль, кое сведя съ разностью шир: 30 миль воткни булавку въ М. И будетъ NM въ 33 $\frac{1}{2}$ малыхъ миль, а чрезъ точку М протянутая нитка покажетъ искомой румбъ SO 3 О. Наконецъ сыскавъ среднюю паралель надобно привести малыя мили въ большія.

51. Примеръ второй. Отъ широты севѣрной 48 45 и долготы 2 50, плывъ между S и W 160 миль пришли въ широту севѣрную же 43 30. Сыскать румбъ того пути и долготу настоящую.

Широта:

Широта отшедш. -	48	45	120 $\frac{3}{4}$	мал. миль на W
широта пришедш. -	43	30	48 45	
разность широты. -	5	15	43 30	
средняя паралель. -	46	7	92 15	
долгота отшедш. -	362	50	46 7	средн. парал.
разность долготы. -	8	43	174 $\frac{1}{4}$	больш. миль на W
долгота пришедш.	354	7		
румбъ SW 4 W. =	-	-	-	-

IV.

ЧЕТВЕРТАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

52. Зная широты и долготы двухъ пунктовъ; сыскать румбъ и расстояние отъ одного до другого. Ся проблема совсемъ обратная первой. Даны двѣ точки на земной поверхности по извѣстной ихъ широтѣ и долготѣ, найти между ими расстояние и прямой курсъ.

53. Примеръ Пертый. Плывъ отъ широты северной 48 45 и отъ долготы 354, пришли въ широту 43 15 северную же и въ долготу 356 15. Вопросается румбъ того пути и переплытое расстояние?

Широта отшедш. N.	48	45	45	большихъ миль на O
широта пришедш. N.	43	15	48 45	
разность широты N.	5	30	43 15	

Р р 2

средняя

средняя паралель . . . 42	о	84	о
долгота опшедш. - 354	о	42	о средн. парал.
долгота пришедш. 356	о	33 $\frac{1}{2}$	малыхъ миль на О
разность долготы О. 2	15		
румбъ NOT N			
разстояніе 60 миль.			

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

54. Разность широты найдется какъ и прежде сеѣрная, но по тому что плаваніе было въ сеѣрной полусферѣ и въ прибавку широты. Вычтя одну, долготу изъ другой выдеѣтъ разность въ долготѣ 2 15 или 45 большихъ миль къ О, ибо долгота пришедшая есть болѣе опшедшей. Но сему надобно учинить противное прежнему дѣйствію, то есть, 45 большихъ миль привести въ малыя, дабы узнать на сколько миль дѣйствительно подались къ востоку.

55. Протяня нитку на 42 средней паралели и взявъ каждую частицу за 2 мили опочти по ней 2 15 разности въ долготѣ или 45 большихъ миль, и вошкнувъ булавку въ М, найдется отъ N до М 33 $\frac{1}{2}$ малыхъ миль. Наконецъ свѣди 33 $\frac{1}{2}$ малыхъ миль съ разностью широты 2 30 или 50 миль опочтя ихъ отъ С до Р. Переставя булавку изъ М въ L найдется разстоянію CL 60 миль и при

и при томъ искомой румбъ NOT N, ибо разность широтъ есть севѣрная а разность въ долготѣ восточная. А ежели бы плыли въ убавку широты по бы румбъ былъ пому противной SWTS.

56. *Примѣръ Втрый.* Одно мѣсто въ широтѣ N 58 45 и долготѣ 7 30, другое въ широтѣ 52 30 севѣрной же и долготѣ 354 54. Сыскашь между оными румбъ и разстояніе.

Широта отшед.	N	58 45	252 мили больш. на W
широта пришел.	N	52 30	58 45
разность широтъ	S	6 15	52 30
средняя паралель	-	55 37	111 15
долгота отшед.	-	367 30	55 37 средн. парал.
долгота пришел.	-	354 54	142 малыя мили на O
разность въ долготѣ		12 36	
румбъ	SW	3 40	W
разстояніе		189	миль.

57. Разность широтъ въ семъ примѣрѣ южная, ибо отъ широты севѣрной плыли къ S. Въ мѣсто 7 30 отшедшей долготы написано 367 30 для того чѣмъ найши разность долготы по крашчайшему пути, и оная при томъ западная по тому чѣмъ долгота умалялась. 12 36 или 252 большія мили обрати въ малыя, сочтя ихъ по ниткѣ протянутой на

Р Р 3

сред-

среднюю паралель 55 37, и найдетсѣ 142 малыхъ миль, коихъ слѣдуетъ свѣсти съ удаленіемъ къ S, 125 милями.

58. По сей проблемѣ сыщется румбъ отъ одного мѣста къ другому SW 3 40 W. Но ежели случится иппи онымъ по компасу коего склоненія 4 W, тогда должно плыть уже на SW 7 40 W.

59. Примѣръ Третій. Плывъ отъ широты южной 5 и долготы 375, пришли въ широту северную 7 и долготу 8. Найди румбъ и разстояніе.

Широта отшед.	S.	- - 5	0	220 малыхъ миль на О
широта пришед.	N	- - 7	0	
разность широты	N	- 12	0	219 больш. миль на О.
средняя паралель	- -	3	30	
долгота отшедш.	-	357	0	
долгота пришедш.	-	368	0	
разность долготы	O	- 11	0	
румбъ NO	2	40	N.	- - -
разстояніе				325 миль.

60. По сему примѣру для сыску разности широты надлежало обѣ широты сложить, по тому что они разнаго именования; ибо перешедъ экваторъ подались къ N. За среднюю паралель взята поло-

половина большой широты. Разность долготы кб О, по тому что долготы прибавлялась; ибо 8 по же что и 368, кое болѣ числа 357. Разность долготы II равны 220 большимъ милямъ, что близости экватора равно почти числу 219 малыхъ миль. Наконецъ чрезъ сѣи малыя и большія мили найдется румбъ и разстояніе.

У.

ПЯТАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

61. Зная отшедшей пунктъ, румбъ и долготу пришедшую; сыскать разстояніе и широту пришедшей.

62. Примеръ. отъ 45 20 сѣвѣрной широты и 323 долготы плыли на NO 3 О до 345 36 долготы. Сыскать преплытое разстояніе и широту пришедшую.

Широта отшедш.	N.	45	20
широта пришедш.	N.	57	50
разность широты	N.	12	30
долгота отшедш.	-	323	
долгота пришедш.	-	345	36
разность долготы	O.	22	36
разстояніе		374	мили

63. Рѣшеніе сего проблемы по редуціонной картѣ также дѣлается какъ и по правой, посредствомъ масштаба нарастающихъ широтъ или градуснаго меридіана правой карты поставленнаго на редуціонной. Первой градусъ сего масштаба равенъ каждой части редуціонной карты. По сему части радиуса СВ, равны экваторнымъ частямъ на правой картѣ; а остается только для наблюденія въ нихъ точнаго сходства полагать на градусъ СА надлежащую часть градуснаго меридіана.

64. По сему примѣру разность долготы есть 22 36, кою отъ С отпочти на СВ взявъ каждую малую часть за градусъ, и она кончится въ V. По томъ протяни нитку на заданной румбѣ и смѣривъ цыркулемъ разстояніе точки V до нитки паралельно меридіанамъ, получишь разность широты VХ, кою послѣ надобно перенести на масштабъ нарастающихъ широтъ; положи одинъ конецъ цыркуля на отшедшую широту а другой въ верхъ либо внизъ, смотря на приближеніе или на удаленіе отъ экватора, найдется широта пришедшая 57 50, и разность широты 12 30 или 250 миль, а посредствомъ оной и румба выдешъ разстоянію 374 мили.

VI.

ШЕСТАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА.

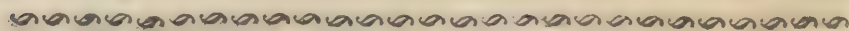
65. Знавъ разность долготы и разстоянїе; найши румбъ и широту пришествїя.

66. *Примѣръ.* Отъ широты севѣрной $40^{\circ} 45'$ и долготы 15° плывъ между N и O, пришли въ долготу $17^{\circ} 15'$. Сыскашь румбъ и широту пришедшую.

67. Сію проблему только чрезъ приближенїе рѣшить можно. Разность долготы есть $2^{\circ} 15'$ или 45 большихъ миль. Положа пришедшую широту 42° , выйдетъ средняя паралель $41^{\circ} 22'$; и приведя 45 большихъ миль въ малыя, будетъ $33\frac{3}{4}$, а чрезъ оныя и разстоянїе 60 миль найдется удаленїя къ N $49\frac{1}{2}$ мили. или $2^{\circ} 28\frac{1}{2}'$ разности широты, и пришедшая широта $43^{\circ} 13\frac{1}{2}'$. Но какъ она отъ положенной много разнится, то другую такую же попытку учинить надлежитъ.

68. Взявъ $43^{\circ} 13'$ за пришедшую широту, выйдетъ средняя паралель $41^{\circ} 59'$, по которой приведя 45 большихъ миль въ малыя, будетъ $33\frac{1}{2}$ мили; а посредствомъ оныхъ и разстоянїя 60 миль найдется удаленїе къ N 50 миль или $2^{\circ} 30'$ разности широты, а по оной и вторая пришедшая широта

широта 43 15. Но какъ по сей широтѣ сысканная прешія средняя паралель со второю нимаю не разнится, того ради 43 15 признавается за истинную пришедшую широту, и румбъ будетъ **NOTN.**



ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О исправахъ счисленія пути.

I.

69. Въ Кн. II, Но. 154 и слѣд. уже говорено о сихъ дѣйствіяхъ, кои уплавашелей *исправами* называются. Почти за всегда случается на морѣ, что переплывъ одинъ или многія курсы, широта изчислимая несходствуесть точно съ широтою сысканною по полуденной высотѣ солнца, коя при исправномъ наблюденіи за истинную полагается. И сѣ не минуемо происходитъ либо отъ погрѣшности въ измѣреніи пуши либо въ румбѣ: тогда принуждены бывають то или другое или обоѣ вещи исправлять, и сѣ дѣйствіе называютъ исправкою, коя особливо дѣлается для опредѣленія мнимой пришедшей долгошы.

70. Во многихъ случаяхъ о причиненной погрѣшности въ курсѣ разсуждается дѣляко. Ежели сомнѣніе клонится болѣ въ примѣръ на измѣреніе пуши а румбъ признавается исправнѣе, тогда путь исправ-

исправляется чрезъ вторую проблему прешедшей главы. По румбу и пришедшей широтѣ чрезъ наблюдене высоты найденной, сыскивается разстояніе, и оно тогда исправленнымъ называется, для различія отъ смѣкнушаго, при томъ же и малые исправленные мили, коихъ приведя въ большія, получишь долгошу пришедшую.

71. Но ежели признается ошибка въ румбѣ а на разстояніе можно положиться, тогда поправляется румбъ чрезъ третью задачу, по средствомъ того разстоянія и наблюдаемой пришедшей широты.

72. Впрочемъ плаватели за всегда по положенію только курса для исправы вторую или третью проблему изобразить можетъ. Хотя въ разстояніи либо въ румбѣ и признаются великія ошибки, но оныя не всегда равно исправляются. Ежели, на примѣръ, былъ ближайшемъ румбомъ къ N, и оставя оной похочется только по переплытому разстоянію и правой разности широты прочее находить, то малейшая погрѣшность учинившаяся въ разстояніи, превеликую въ малыхъ миляхъ, а по тому и въ пришедшей долгошѣ произвестъ можетъ. Положимъ, что правая разность широты 3, и вмѣсто между N и O, доподлинно переплытыхъ 61 мили подумается пергидено 64 или 65 миль, ошибась только на 3 или 4 мили,

тогда на редуцированной картѣ явно окажется, что сѣя ошибка разность долготы болѣ 12 ю или 13 милями дѣлаеѣ. По сему благоразуміе требуеѣ, чтобѣ въ ономѣ случаѣ вмѣсто третей проблемы употребляеѣ вторую.

73. Не малая бываетъ ошибка, когда счислимой курсѣ ближайшей къ осту либо къ весѣ исправляется чрезѣ вторую проблему; ибо малейшая погрѣшность въ румбѣ, превеликую тогда въ долготѣ производитѣ. И тако для ближайшаго курса къ осту либо къ весѣ, третью а для ближайшаго къ N либо къ S вторую проблему употребляеѣ надлежитѣ. Сіе вниманіе еѣ самой болѣшей важности, и для того плаватели оныя исправы по разнымѣ случаямѣ ими употребляемымѣ на три различитѣ принуждены.

II.

О первой исправѣ.

74. Первая исправа употребляется тогда, ежели переплытой курсѣ, не далѣе отстояѣ отѣ N либо отѣ S какѣ на два румба; то еѣ для всехѣ курсовѣ содержащихся между N и NNO и NNW, и для тѣхѣ кои состояѣ между S и SSO и SSW. Сію исправу дѣлаютѣ чрезѣ вторую проблему, въ коей по объявленной причинѣ уничтожа исчислимое

слимое разстояніе, только на одномъ румбѣ ут-
верждающся.

75. *Примѣръ.* Отъ широты южной 44 и дол-
готы 358, перешли по счисленію 200 миль на
SSO 5 S, и въ концѣ сего курса найдена по наблю-
денію широта 52. Сыскашь разстояніе и пришед-
шую долготу исправленныя.

Широта отшесет. S	44	
широта пришесет. S	52	50 $\frac{1}{2}$ мал. миль исправл.
разность широтъ. S	- 8	44 гр.
средняя паралель.	48	52
долгота отшесет. -	358	96
разн. долг. O исправл.	3 46	48 средн. паралель.
долг. пришесет исправ.	1 46	75 $\frac{1}{2}$ большихъ миль
разст. 168 миль исправл.		исправленныхъ.

ИЗВѢЩЕНІЕ.

76. Ежелибы переплывъ 200 миль на SSO 5
S, не было наблюдаемой широты, то бы надлежало
по оному разстоянію и румбу рѣшить первую про-
блему, и по сумнѣнію во изчисленіи широты и дол-
готы пришествія нашлись бы только смѣкнутыя.
Но какъ при концѣ курса удалось обсервовать ши-
роту, что подало причину разстояніе уничтожить,

а румбъ свести съ правую разностію широты най-
донною по наблюдению. По сему учиня рѣшеніе по
второй проблемѣ найдется долгоша пришестья,
коя имянуется *исправленная*, хотя она истинною
быть и много недоспашочна; припомже вмѣсто 200
миль мнимаго разстоянія, сыскалось только 168
миль.

III.

О второй исправѣ.

77. Сія исправа употребляется тогда, сгда
курсъ не далѣе двухъ румбовъ отстоитъ отъ О
либо отъ W, то есть; простирается она въ восточ-
ной сторонѣ отъ ONO до OSO, а въ западной
отъ WNW до WSW: и въ семъ случаѣ исправа дво-
яко дѣлается. Нѣкоторыя плаватѣли рѣшатъ ся
чрезъ третью проблему уничтожа румбъ, по
разстоянію и разности широты наблюденной. Другія
ищутъ малыя мили по первой проблемѣ, и помощію
оныхъ и правой разности широты находятъ румбъ
и разстояніе исправленныя и прочее. Но лучше
послѣдовать сему второму дѣйствію, кое уже въ
Кн. II. въ №. 156. было употребляемо.

78. *Примѣръ.* Отъ сѣверной широты 48 30' и
долготы 2 10', переплыли по исчисленію на WTS,
120 миль, и въ концѣ курса по наблюдению сыскана
сѣверная же широта 59 57'.

Широ-

Широта отшест. N. 48 30	118 малыхъ миль на W
широта пришест. N. 39 57	48 30
разность широтъ S. 0 33	39 57
средняя паралель. - 40 13	80 27
долгота отшест. - 362 10	40 13 средн. парал.
разность долготъ. - 7 42	154 больш. миль на W
долг. приш. исправл. 354 28	
исправл. румбъ W 5 20 S.	
разст. исправл. 118 миль.	

79. Отпочтя 120 миль счислимаго разстоянїя по румбу WTS, найдется 118 малыхъ миль на W. По томъ чрезъ 118 миль и по разности широты правой сыщется румбъ и разстоянїе исправленныя. Наконецъ слѣдуетъ малыя мили привести въ большія.

IV.

О ТРЕТЬЕЙ ИСПРАВѢ.

80. Всѣ румбы не касающіяся до первой и второй исправы, принадлежащъ къ третьей. По сему она исправка содержитъ около NO всѣ курсы находящіяся между NNO и ONO; около SO между SSO и OSO; около SW, кои между SSW и WSW а около NW, между NNW и WNW.

81. По общему употребленію сего исправы надобно чрезъ разстоянїе и румбъ исчислимыя
спер-

сперва сыскашь малыя мили; и какъ оныя не могутъ быть точными, для того имянующся смѣкнутыя. По томъ сыскывающся другія, называемыя наблюденныя малыя мили, по румбу и чрезъ разность широты найденной по обсерваціи. Сложаси двѣ различныя малыя мили, полсумма оныхъ берется за исправленныя малыя мили, по которымъ и по разности широтъ правой найдется разстояніе и румбъ исправленныя. На послѣдокъ приведа оныя же малыя мили въ большія, получишь долгошу пришедшья.

82. *Примѣръ.* Отъ южной широты 53 и долготы 358, переплыли по численію 230 миль на *NOTN* и въ концѣ сего курса по обсерваціи сыскалась широта южная 46.

Широта отшедш. S	53	128 малыя мили чис.
широта пришед. S	46	94 мал. мили набл.
разность широты N	7	222
средняя паралель -	49 30	111 малыя мили испр.
долгоша отшедш. -	358 0	53 гр.
разность долг. исправ.	8 33	46
долгоша пришед. исправ.	6 33	99
разстоян. исправ.	179 миль	49 30 средн. парал.
исправ. румбъ NO	6 30 N.	171 больш. испр. миль

83. Чрезъ 230 миль счислимаго разстоянїя и румбъ NOTN нашлось 128 малыхъ смѣкнушихъ миль. А по ономужъ румбу и правой разности широты вышло наблюденныхъ малыхъ миль 94. Полсумма оныхъ чиселъ есть 111 исправленныхъ малыхъ миль. По томъ чрезъ оныя 111 миль и правую разность широты 140 миль поправится румбъ и разстоянїе. На послѣдокъ приведа 111 малыхъ миль въ большїя, выдѣтъ 171 миль или 8 33' разность долготы исправленная.

У.

ПРИМѢЧАНІЯ НА УПОТРЕБЛЕНІЕ ИСПРАВЪ.

84. Въ прочемъ вышепоказанныя исправы почку пришестья не въ надлежащемъ мѣстѣ опредѣлять могутъ; ибо невозможно на морѣ доподлинно разпознавъ въ какихъ случаяхъ она перемѣна бываетъ полезна или опасна. Хотя плавашель всячески старается исчисленїе своего пути верно учинить: наблюдая точно склоненїе компаса, дрейфъ корабля теченїе моря, дѣйствїе волнъ непрестанно корабль попушно либо встречно ударяющихъ, и наконецъ усмотрѣвъ что обсервованная широта несходна со счислимою; однако со всемъ тѣмъ можетъ только чрезъ сїе поправить свое удаленїе къ N или къ S, а точнаго опшесствїя къ O или къ W ни какъ не узнаетъ.

фиг: 75.

85. Положимъ отъ точки А (фиг: 75) перешедъ по исчисленію путь АВ пришли въ В, а по обсервации находились на паралели экватору ED: сія ошибка опчасши извѣстна, ибо надобно точку В перенести на ту паралель ED; но незнаемо на томъ же ли меридіанѣ въ F или къ О либо къ W ся положить должно? Ежели подумаемъ что недоуѣдомою причиною отъ коей произошла сія погрѣшность отнесло насъ либо въ ту или въ другую сторону, то точка пришествія будетъ въ G либо въ H на окружности круга GИH коего центръ В, или въ пресеченіи другихъ дугъ отъ того же центра В описанныхъ, какъ въ g либо въ h и проч: По сему точка F средняя между всеми точками кажется надежнымъ пунктомъ пришествия, или почти тоже, что вторую исправу во всѣхъ таковыхъ случаяхъ употребляешь надлежитъ.

86. Сие только оное правило ограничиваетъ, что мнимыя мѣста пришествия, полагая равную ошибку въ разстояніи и въ румбѣ, не находятся на окруженіи круга но на обводѣ такой фигуры коя иногда бываетъ весьма ошмѣнною: ибо точка В опредѣлена по румбу и разстоянію, кои между собою не имѣютъ никакого снотенія и подвержены ошибкамъ отъ разныхъ причинъ происходящимъ. Сколь такіа ошибки весьма малы, тѣмъ они удобнѣе

бѣе могутъ соединитъся, равно какъ бы отъ одной зависили прищчины. Въ такомъ случаѣ возможно всѣмъ мнимымъ точкамъ пришествія быть на окруженіяхъ круговъ какъ m, i, n (фиг: 76). А пре-
 большія ошибки признаются за разнопричинсныя и составляютъ четверугольникъ $MINO$, коего прямыя стороны MI и NO значатъ пребольшую погрѣшность въ румбѣ, а другія две IN и OM состоящія изъ круговыхъ дугъ ограничиваютъ ошибки въ исчислимомъ разстояніи. И тако по сему примечанію можно выдумать иныя и припомъ самыя дѣйствительныя исправы, оставя всѣ прочія разсужденіи кои сіи дѣйствіи многотрудными дѣлаютъ.

фиг: 76.

VI.

О НОВОМЪ ПРАВИЛѢ ИСПРАВЛЕНІЯ ПУТИ.

87. Погрешность каждаго курса плаванія можно раздѣлитъ на четыре предѣла, коихъ два покажутъ пребольшія ошибки въ румбѣ, а другія два означатъ опасныя погрешности въ переплытомъ разстояніи. Пусть была причина обманутся въ мнимомъ румбѣ NNO на 5; тогда первыя два предѣла будутъ $NNO \pm 5$, и $NNO \pm O$. Положимъ еще что по многимъ опытамъ примѣчано, что въ переплытомъ разстояніи коего было 50 миль можно ошибиться десятою частію; посему два предѣла миль разстоянія будутъ 55 и 45 миль.

Т ш 2

88.

88. Разность между вторыхъ также и первыхъ предѣловъ шѣхъ болѣ или менѣ зависитъ отъ искусства плаващѣя, и отъ точности средствъ въ помѣ имъ употребленныхъ. Когда нѣкая часть плаванія весьма исправна, то зависящія отъ того предѣлы будутъ между собою близки. Въ прочемъ плаватели сами должны тщательнѣ примѣняться при всякомъ случаѣ въ своихъ дѣйствіяхъ. Ежели плывутъ точно на N либо на S, тогда обсервуя широту, могутъ признавать ошибку въ численіи пути, а курсы на O или на W, покажутъ величину погрѣшности въ румбѣ. Положимъ что ими уже многократно такія опыты учинены, издѣсь признавать будемъ § за предѣлы погрѣшностей случившихся въ румбѣ а на $\frac{1}{10}$ прѣбольшей ошибки въ миляхъ разстоянія.

89. Хотя вообще и полагаюся четыре предѣла, но надлежитъ изъ оныхъ для каждаго курса употреблять всегда два, и называть ихъ двумя главными Предѣлами. Ежели ед (фиг: 76.) есть паралель наблюденной широты въ пунктѣ пришествія, то два главные предѣла будутъ MI и ON, принадлежащія румбу, и по тому отъ АВ отстоятъ на обѣ стороны по §. Но двухъ IN и MO происходящихъ отъ разстоянія, за главные предѣла почитать не можно; по тому что по свѣденіи ихъ съ правою разностью широтъ Ae, выходятъ румбы
весьма.

весьма несходныя со смѣкнутымъ румбомъ АВ; или причиняють великя ошибки. Буде же паралель широты пришествія вмѣсто ея есть ЕД; то надлежитъ употребить предѣлъ румба ОН. И тако въ ономъ случаѣ два предѣла будутъ МЛ и ЛН; изъ коихъ одинъ принадлежитъ къ поправкѣ румба, а другой разстоянью.

90. Избра два главные предѣла, надобно въ поправкѣ всегда поступать по слѣдующему прослѣйшему правилу, и кое во всѣхъ случаяхъ употреблять можно. Свѣдя одно послѣ другога изъ двухъ главныхъ предѣловъ съ правою разностью широты, найдутся двои малыя мили, называемыя *Пердымъ и Вторымъ*, кои сложа вмѣстѣ, полсумма будетъ исправленныя малыя мили. Когда же два главные предѣла суть одного вида, тогда и рвыя и вторыя малыя мили искать уже не нужно; и ежели обѣ принадлежатъ румбу, тогда оной почислется за правой; а буде разстоянью, то въ такомъ случаѣ румбъ исправляется по разстоянью и по правой разности широты.

91. *Примѣръ Первый.* Отъ широты сѣвѣрной 35 30, и долгошы 351; перешли по числѣнью на NO, 100 миль, и въ концѣ сего курса по обсервациі нашлась широта сѣвѣрная же 38 54. Сыскать исправленной пунктъ въ пришествій.

Т ш 3

Широ-

Широта отшест. N	35 30	68	испр. мал. миль,
шир. прищ. наблюд. N	38 54	35 30	
разн. шир. наблюд. N	3 24	38 54	
средняя паралель -	37 12	74 24	
долгота отшест. -	351 0	37 12	средн. паралель
разность долготы O	4 15	85	испр. больш. миль
долгота прищест. N	355 15		
румбы NO,			
разст. исправл.	96 $\frac{1}{2}$	мили	

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

92. Два предѣла румба суть NO 5 N, и NO 5 O, а разстоянія 110 и 90. Но свѣдя сѣи послѣднія съ правою разностью широты 3 24 или 68 милями окажется что оныя предѣлы надобно уничтожить. По сему два главныя предѣла принадлежатъ румбу; и коего перемѣнять не должно. Посредствомъ онаго и разности широты наблюденной или правой найдется 68 исправленныхъ малыхъ миль, кои слѣдуетъ по шомъ привѣсть въ большія.

93. *Примѣръ второй.* Отъ широты севѣрной 35 30 и долготы 351; плыли по счисленію на NO 100 миль; и въ концѣ сего курса наблюденна широта севѣрная же 39 30. Найши исправленной пунктъ въ приществіи.

Широта

Широта отшедш. N	35 30	67 $\frac{1}{2}$ I. мал. миль O.
шир. приш. наблюд. N	30 30	75 II. мал. миль O.
разн. шир. правая N	4 0	142 $\frac{1}{2}$
средн. паралель -	37 30	71 $\frac{1}{4}$ исправ. мал. миль
долгота отщесст. -	351 0	35 30
разн. долготы исправл.	4 29	39 30
долг. приш. исправл.	355 29	75 0
исправл. румб NO 3	30 N.	37 30 среди. парал.
исправл. разстоян.	107 миль	89 $\frac{2}{3}$ мал. миль испр. O.

94. Сей примѣръ разнишя съ первымъ только въ наблюденной широтѣ. Одинъ изъ румбовыхъ предѣловъ здѣсь неупотребителенъ, тоессть NO 5 O; также и меньшей предѣлъ разстоянїя, тоессть 90. Но главныя предѣлы будутъ NO 5 N и 110 миль. По первому предѣлу и 80 миль разности широты найдется первыхъ малыхъ миль 67 $\frac{1}{2}$, а по второму съ такою же разностью выдѣтъ вторыхъ малыхъ миль 75, сложа одни съ другими, полсумма будетъ 71 $\frac{1}{4}$ малыхъ исправленныхъ миль и проч.

95. *Примѣръ третій.* Ошъ северной широты 43 и долготы 2 15; переплывъ посчислѣнїю на W 1 S 80 миль, пришли по наблюденїю въ широту северную 43 12.

Шир-

Шир. отшедш. N	53	0	80 мал. испр. миль W.
шир. пришд. наблюд. N	43	12	43 0
разн. шир. наблюд. N	0	12	43 12
средн. паралель. -	43	6	86 12
долгота отшедш.	362	15	43 6 средн. парал.
разн. долг. исправл. -	5	28	109 $\frac{1}{2}$ мал. испр. миль
долг. приш. исправл.	356	47	на W.
исправл. румбъ W	3	N	
разстоян. 80 миль			

96. Два предѣла румба суть W 4 N и W 6 S; но оныя оба исключаются. По сему надобно утвердился на двухъ предѣлахъ 72 и 88 миляхъ разстоянія; а лучше надѣжимъ 88 миль свѣсти съ правую разностью широты и рѣшить сіе по третей проблемѣ. Сей примѣръ есть особливаго случая: мы думали что по состоянію кампаса не много подались къ S, но по наблюденной широтѣ признали что насъ дѣйствительно отиѣсло къ N.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О составномъ правилѣ или орѣшеніи задачъ плаванія на разныя румбы по редуціонной картѣ.

I.

97. Плавашили въ разсужденіи весьма частой перемѣны на морѣ румбовъ, принуждены вмѣсто рѣшенія

рѣшенія каждаго курса упошреблять особливою способомъ, о которомъ отъ части уже показано въ Кн: II. Но: 130. Составнымъ правилами, называющаея сїи дѣйствїя по которымъ сыскивается на каждой курсѣ отшестствїе къ N либо къ S и къ O или къ W, и одноимянныя складываются а супротивныя вычитаются. Нѣсколько примѣровъ все сѣ изяснить могутъ и покажутъ какимъ образомъ сѣ вычисленїе производить.

98. *Примѣръ Первый.* Отъ широты севѣрной 45 и долготы 110: плыли на слѣдующія румбы, по компасу коего склоненїе 1 румбъ восточное. Определить пунктъ пришествїя.

курсы	мили	правыя румбы	N	S	O	W
1. ONN,	100	NOTN	83	-	$55\frac{1}{2}$	
2. WTN,	230	WNW	$88\frac{1}{2}$	-	-	212
3. O,	80	OTS	-	$15\frac{1}{4}$	$78\frac{1}{2}$	
По отшестств. къ N $155\frac{3}{4}$			$171\frac{1}{2}$	$15\frac{3}{4}$	134	212
миль и къ W 78 миль			$15\frac{3}{4}$	-	-	134
найдется средней румбъ NNW 4 12 W. а разстоянїе 174 мили. По шомъ,			$155\frac{3}{4}$	-	-	78

Уу

Широта:

Широта отшест. N	45	0	
разность шир. N	7	47	45 6
широта приш. N	51	47	52 47
средняя парал.	48	53	97 47
долгота отшест. -	110	0	48 53 средн. паралел.
разность долготы W	5	57	119 больш. миль на W.
долгота пришест.	104	3	

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

99. Поставя въѣ данныя количества съ приписаніемъ ихъ названій, надобно сперва по заданному склоненію компаса исправить румбы плаванія. Понеже первѣе слѣдовали на NNO, по компасу имѣющему склоненія 11 15 O; того ради подлинной курсъ былъ NOTN, коего надлежитъ поспорону записать, и по оному считая персплытыя первымъ курсомъ 100 миль искать отшествіе къ N и къ O. Второй румбъ WTN переимѣнится также въ WNW, а третей курсъ O будетъ OTS.

100. По томъ односторонныя мили отшестія сложи вмѣстѣ, и одну сумму изъ другой вычти, буде они противоположащихъ сторонъ. Отшествія къ N и къ W оказались величайшія прочихъ; слѣдовательно всего перейдено къ N 155 $\frac{3}{4}$ миль а къ W 78 миль, коихъ посредствомъ сыщется общей румбъ и разстояніе

стоянїе. Отшествіе къ N привѣдя въ градусы, выдѣлѣ 7 47 разности широты; а изъ 78 миль отшествія къ W по средней паралельли найдется 119 большихъ миль или 5 47 разности долготы.

101. *Примѣръ второй.* отъ южной широты 0 15, и долготы 359 40 плыли нижепоказанными румбами по компасу склоняющемся на 8 къ W, а дрейфа въ лѣвую сторону было одинъ румбъ. Сыскашь пунктъ пришествія и разстоянїе.

курсы	правия румбы	N	S	O	W
1. NOTN 10 м.	NNO 8 N	9.7	-	2.5	
2. NNO - 5	N 3 15 O	5.0	-	0.3	
3. OTN 12	ONO 8 N	6.1	-	10.3	
4. NO 3 1/2	NNO 3 15 O	3.1	-	1.5	
По отшествію 14.6 миль къ O		23.9	-	14.6	

и 23.9 къ N, сыскался средней румбъ NNO 9, O. а разстоянїе 28 миль.

Широта отшед. S	-	0 15	
разность широты N	1 12		
широта пришед. N	0 57		
средняя паралель	- -	0 28	14.6 больш. миль къ O
долгота отшедш.	-	359 40	
разность долготы O	0 44		
долгота пришесть.	-	0 24	

у у 2

изъ

ИЗЪЯСНЕНІЕ.

102. Въ семъ примѣрѣ положено, уклоненіе корабля отъ пути въ лѣвую сторону; по сему оно соединяется съ склоненіемъ компаса, дѣлающъ въ курсахъ великую перемѣну: ибо хотя слѣдовали сперва на NOTN, но по причинѣ дрейфа плыли на NNO, а при томъ склоненіе компаса было 8 въ ту же сторону, того ради подлинной румбъ былъ NNO 8 N. Такъ же исправлены и прошчія курсы.

103. Въ плаваніи столь часто иногда перемѣняющъ курсы, что весьма по малому числу миль на каждой румбъ переходящъ. Въ такихъ случаяхъ можно мили приводить въ десятины, приспавляя щолько къ нимъ по нулю. И тако въ ономъ примѣрѣ вмѣсто 10 ши положи 100 на NNO 8 N, выдѣтъ удаленія къ N 97, а къ O 25, то есть 9. 7 и 2. 5 что значить 9 миль и 7 десятинъ, и 2 мили съ 5 ю десятин. или съ половиною. Такъ же надобно учинить и въ прошчихъ курсахъ. По сему надлежитъ вмѣсто $3\frac{1}{2}$ считать 35 на NNO 3 15 O.

II.

УПОТРЕБЛЕНІЕ СОСТАВНАГО ПРАВИЛА ВЪ ПЛАВАНІИ НА МОРСКИХЪ ТЕЧЕНІЯХЪ.

104. Изполкованныя средства въ Книгѣ II.
какъ

какъ измѣрять путь корабля и узнавать румбъ, исправя онаго склоненіемъ компаса и дрейфомъ отъ одной косвенности парусовъ причиненнымъ, показуя намъ только видимой на морской повѣрхности путь корабля не разсуждая при томъ о шѣченіи моря: но сіе морское движеніе неминуемо должно тогда особливо изслѣдовать, и послѣ всѣхъ курсовъ считая за послѣдней собственное дѣйствіе моря представляющей.

105. Плаваніе разными румбами въ №: 101 случилось на Оканѣ гдѣ есть непрестанное сквиноксальное теченіе моря; и по непрерывности онаго, сіе движеніе до великой глубины пребываетъ одинакое. По сему предписанныя способы какъ находить правой путь, въ таковыхъ мѣстахъ бывающъ не дѣйствительный: ибо не вероятно чпобъ употребляемыя на шо машины опускась въ морѣ могли дойти до неподвижной воды; однако знаемъ что тамъ вѣстовое теченіе переходитъ въ сушки около 3 миль; и по времени можемъ признать ежели оно вмѣсто всегдашняго стремленія къ W, нѣсколько къ N или къ S простирается. Положимъ шѣми курсами плыли 36 часовъ, а теченіе моря было на WTN; слѣдовательно въ то время оно отнѣсло насъ на WTN, $4\frac{1}{2}$ мили, что приписавъ къ шѣмъ чetyремъ курсамъ, надобно считатьъ заданіе состоящее изъ пяти, и по тому широту и долготу пришествія находить.

106. По видимому невозможно иначе сыскать своего пункта на морѣ, гдѣ теченіе далѣко углубляется и при томѣ постоянное. Но ежели оно только случайное, кое нimalo не простирается въ глубину; тогда сколь можно чрезъ способы показанныя въ Книгѣ II надобно примѣчать его дѣйствіе при каждомъ курсѣ, и послѣ оное къ румбамъ плаванія причислять. Случайныя теченія обыкновенно въ ширину далѣко не расходятся, и подвержены перемѣнамъ своего пути. По сему они на нѣкоторыя а не на всѣ курсы дѣйствуютъ; того ради надлежитъ особливо тѣмъ исправлять каждой курсъ, а по томъ уже ихъ въ рѣшеніи употреблять.

III.

О СОСТАВНЫХЪ ПРАВИЛАХЪ СО ИСПРАВОЮ.

107. Послѣ привѣденія прешедшимъ способомъ многихъ курсовъ въ одинъ, ежели по окончаніи плаванія наблюденная широта выйдетъ несходна со смѣкнутою, тогда надобно употреблять одну изъ исправъ. Сии дѣйствія почти всеневно случаются на морѣ, по тому что слѣдуютъ не однимъ курсомъ, а при томъ бывають за всегда ошибки либо въ исчисленіи пути, либо въ примѣчаніи дрейфа и проч. И тако для произвѣденія составнаго правила со исправою, надлежитъ только нижесказанныя вычисленія соединить вмѣстѣ, какъ то въ слѣдующихъ примѣрахъ учинено.

108. *Примѣръ Первый.* Ошѣ севѣрной широты 51 и долготы 1; переплывъ нижеслѣдующія румбы, по компасу коего склоненіе 10, наблюдаема широта севѣрная 49 30.

курсы	мили	исправл. румбы	N	S	O	W
1. STO,	15	S 9 15 O	- - -	14. 8	2. 4	
2. SSO,	7 $\frac{1}{2}$	SSO 2 S	- - -	7. 0	2. 6	
3. S,	10	S 2 W	- - -	10. 0	- - -	0. 4
				31. 8	5. 0	
					0. 4	
					4. 6	

Чрезъ отношеніе къ O, 4.6 миль и къ S, 31.8 сыскано, средней румбъ исчислимой S 8 15 O, разстояніе 32.1 миль.

Широта отшедш.	N	51	0	4. 3 мал. миль исправл.
шир. наблюд. приш.	N	49	30	51 г. 0 м.
правая разн. широтъ	S	1	30	49 30
средняя паралель	-	50	15	100 30
долгота отшедш.	-	1	0	50 15 средн. парал.
исправл. разн. долготы	O	20		6. 7 исправл. больш.
долгота пришет.	испр.	1	20	миль.
средней румбъ	S	8	15 O.	
общее исправл. разст.		30 $\frac{1}{2}$	м.	

109. Склоненіе компаса пѣ румбы на 10 пере-
мѣнило къ N, а дрейфомъ оныя удалило отъ N на
12, по сему перемѣны румбовъ есть 2. Привѣдя
мили въ десятины вышло отшествія къ S 31. 8,
а къ O 4. 6 мили, и чрезъ то сыскано общее
разстояніе и румбъ. При томъ observaція широты
взятая въ концѣ пѣхъ курсовъ, способствуетъ ис-
править пунктъ пришествия. И тако надлежитъ
согласно съ предписанными правилами учинить
первую исправу, утвердѣсь на исчислимомъ румбѣ
S 8 15 O, по тому что два главныя предѣла при-
надлежатъ румбу. Того ради по правой разности
широты 1 30 или 30 мил. и по тому румбу выдѣль
разстоянія 33 $\frac{1}{2}$ мили. и 4. 3 исправленныхъ ма-
лыхъ миль, кои надлежитъ обратишь въ большія.

110. При семъ увѣдомляю, что предписанной но-
вой способъ исправленія годенъ только для исправы
одного курса, или многихъ, кои отъ средняго курса
не больше какъ однимъ румбомъ разнятся. Въ семъ
примѣрѣ, общей курсъ S 8 15 O отъ котораго проп-
ція отстоятъ почти на одинъ румбъ; въ такомъ слу-
чаѣ должно подражать наставленію данному въ Арт.
VI прешедшей главы. На морѣ часто случаются одина-
кія обстоятельства. Хотя не всегда плаваютъ однимъ
курсомъ, однако понужде бываеъ перемѣна пуши и
та весьма малая. Когда же курсы усмотрятся
всма

весьма между собою разнственны; тогда упо-
ваю въ разсужденіи ниже показанныхъ причинъ
пристойнѣе употреблять вторую исправу исполко-
ванную въ Арш. III. Главы шестей.

III. Примѣръ второй. Отъ широты южной 15
51 и долготы 2, плыли нижеозначенными курсами
склоненіе компаса было $27\frac{1}{2}^{\circ}$ W, и по окончаніи пущи
наблюдена широта южная 15 6. Сыскашь исправ-
ленной пунктъ пришествія, румбъ и разстояніе.

курсы	исправ. румбы	N	S	O	W
1. $7\frac{1}{2}$ м. на NOTN	N 6 15 O	7. $4\frac{1}{2}$		0. $8\frac{1}{2}$	
2. 8 - - - N	NNW 5 W	7. 1			3. 7
3. 15 - - - NNW	NW 5 W	9. 6			11. 5
4. $7\frac{1}{2}$ - - - WTN	WSW 6 15 W		2. $0\frac{1}{4}$		7. 2
5. 10 - - - S	SSO 5 O		8. 9	4. 6	
Мал. миль на W	16. $9\frac{2}{3}$	24. $1\frac{1}{2}$	10. $9\frac{1}{4}$	5. $4\frac{1}{4}$	22. 4
разн. широты	13. $1\frac{3}{4}$ N.	10. $9\frac{1}{4}$			5. $4\frac{1}{4}$
		13. $1\frac{1}{4}$			16. $9\frac{2}{3}$

Средней румбъ NW 7 10 W, разстояніе 21. 5 миль.

Широта истест.	S	15 51	
шир. приш. наблюд.	S	15 6	15 51
разн. шир. наблюд.	N.	0 45	15 6
средн. паралель - -		15 28	30 57
	ФФ		

долгота

долгоша отшесст.	2	0	15 28	средн. парал.
разн. долгошы исправл.	1	7	17.6	больш. миль
общей испр. румбъ NW	3	30	W	
разст. исправл.	22 $\frac{1}{2}$			мили.

112. По вычисленному отшесствію къ N и къ W сыскался общей румбъ NW 7. 10 W, и разстояніе 21 $\frac{1}{2}$. Но какъ тѣ курсы между собою много разнятся, того ради употреблена вторая исправа. Сіе средство взято для того что бы не удвоить уже причиненную погрѣшность, и не отнестъ пункта къ O вмѣсто къ W, и вмѣсто къ W не перенестъ его къ O. По сему чрезъ правую разность широты и чрезъ малыя мили 16. 9; безъ прибавленія и умаленія оныхъ найдено исправленное разстояніе, а чрезъ приведеніе миль отшесствія къ W въ большія сыскана разность долгошы.

113. Сіе легко можно рассудить, по чему въ ономъ примѣрѣ ни во всѣхъ сему подобныхъ случаяхъ, по новому способу исправл чинить не надлежитъ; ибо по переплытіи многихъ курсовъ, площадь MINO

Фиг. 76. (фиг: 76) въ коей есть мнимой пунктъ пришествія, не опредѣляется общимъ разстояніемъ; но суммою всехъ курсовъ, и чѣмъ больше есть сія сумма, при равныхъ обстоятельствахъ, тѣмъ болѣе бывають ошибки. Въ предписанномъ примѣрѣ сумма пяти курсовъ

есть

есть 48 миль а общего разстоянія по менше 23 миль. И тако учиненная ошибка не содержишся въ однихъ предѣлахъ съ тою, какая въ плаваніи прямымъ путемъ быть можетъ. Сверхъ того новая фигура MINO кою надобно изобразить при концѣ пяти курсовъ, не ограничима чотырьмя сторонами какъ въ простомъ курсѣ; ибо различность румбовъ такую фигуру больше круглою дѣлаетъ.

114. По сему буде плаваніе было на многія разныя румбы, такой случай мало съ показаннымъ въ фиг. 75; разнится, и тогда кривыя линіи min, MIN, и проч. содержащія равночаятельныя точки пришествія дѣлаются кругами. Слѣдовательно вторая исправка въ прешедшей главѣ изъясненная въ семъ случаѣ пригодна; то есть, исчислимой пунктъ пришествия В, должно перенести въ F по меридиану ВF, на паралель ED. наблюденной широты.

IV.

ПРИМѢЧАНІЯ НА СЛОЖНЫЯ ПРАВИЛА И НА СПОСОБЪ ПРИВЕДЕНІЯ КУРСОВЪ НЕИМѢВЪ МНОГІЯ ДНИ НАБЛЮДЕННОЙ ШИРОТЫ.

115. Прешедшей способъ приведенія разныхъ курсовъ въ практикѣ довольно вѣренъ, токмо иногда съ великою ошибкою употребляется; ибо приводъ малыхъ миль въ большія подверженъ нѣкой погрѣшности,

Ф. ф. 2

по тому

по тому, что средняя паралель, есшь не точно взятая
 середина. Но хотя сие дѣйствіе и не совершенно,
 однако не причиняетъ оно тогда явной ошибки,
 когда курсы по окончаніи каждаго сутокъ изслѣды-
 ваючися. Но въ семъ второмъ случаѣ бываетъ иногда,
 что средняя паралель, какъ великому числу курсовъ
 такъ и каждому мало соотвѣтствуетъ.

116. Сіе достойно особливаго примѣчанія.
 Если напримѣръ отъ широты N, 55 шли многія
 дни на N либо весьма близкими къ N румбами больше
 200 миль, и перешедъ за 65 широты N, плыли еще
 на O 180 или 200 миль. Въ такомъ случаѣ упо-
 требленіе сложнаго правила бываетъ опасно. Хотя
 все малыя мили или все мили долготы принадлежатъ
 послѣднему курсу, ибо оныя перешдены по пара-
 лельли 65; однако обыкновеннымъ сложнымъ пра-
 виломъ приводящаяся на паралель 60, состоящей
 въ той части плаванія, гдѣ не было отшествія къ O
 ни къ W. Но ежели послѣднимъ курсомъ переплыто
 на O 200 миль; то по паралельли 65 найдется
 $47\frac{1}{2}$ большихъ миль или 23 40 разности долготы:
 а чрезъ обыкновенное правило изъ 200 миль по
 паралельли 60 выдешъ только 400 миль или 20
 разн. долготы, и отъ того ошибки будутъ 3 40.

117. Плаватели избегаютъ сея погрѣшности
 ежесуточнымъ приведеніемъ или изчисленіемъ своихъ
 курсовъ

курсовъ, и тогда средняя паралель употребляемая
каждаго дни съ довольною точностію каждой части
ихъ пуши соотвѣствуетъ. Однако часно не мину-
ютъ оныя; ибо чрезъ многія дни не видавъ солнца
и послѣ какъ небо отъ облаковъ очистишся, тогда по
наблюденіи высоты находятъ изъ журнала пере-
мѣну широты, и чрезъ то выводятъ общей rumbo
и прямое разстояніе: токмо сіе дѣйствіе весьма
хуже повсядневнаго изслѣдованія курсовъ. Но ежели
надобны общей rumbo и разстояніе; то оныя дол-
жно искать чрезъ 4 генер. пробл. второй главы.
Ибо извѣстна широта и долгота отшествія то есть
того дня когда наблюдена прежняя высота, и
при томъ широта и долгота пришествія сысканная
по суточному изчисленію курсовъ, тогда не иначе
какъ чрезъ 4 проблему, находишся общей курсъ и
разстояніе, дабы послѣ въ томъ одну изъ трехъ
исправъ обыкновеннымъ способомъ употребить.

118. Сіе дѣло выдѣтъ несравненно короче,
ежели всегда употребится вторая исправка или когда
исправляется пунктъ пришествія В (ф. 75.) только
положеніемъ онаго на паралель наблюденной широты
не перемѣняя его исчислимой долгошты: и тогда
не бываеъ никакой нужды въ общемъ rumbo ни въ
разстояніи. Правда хотя небудеъ извѣстно, гдѣ по-
мѣстивъ посредственныя точки, въ коихъ не было

наблюденія высоты, но тоже есть сумнѣніе и въ обыкновенномъ способѣ: ибо оныя признаются только за смѣкнутыя пункты, кои для точности не сравниваются съ другими точками исправленными наблюдениемъ широты, но только въ журналѣ отмѣчаются.

V.

ПОСЛѢДНЯЯ ИСПРАВА ДОЛГОТЫ ЧИНИМАЯ
ДЛЯ НЕСОВЕРШЕННОЙ КРУГЛОСТИ ФИГУРЫ
ЗЕМНОЙ.

119. На послѣдокъ, можно буде угодно наблюдать еще въ приведеніи курсовъ небольшую перемѣну происходящую отъ земной фигуры, коя есть несовершенно сферическа, и къ полюсамъ плоско-вапа. Содержаніе между градусовъ долготы и широты не то самое какое на земли и на шару находится, и чрезъ то всѣ изътолкованныя здѣсь дѣйствія разность долготы нѣсколько увеличиваютъ. Ниже сего показано какую частицу должно изъ нея вычитать противъ каждой широты плаванія. Если средняя паралель есть 30° , то противъ нея найдется часть $\frac{1}{100}$, коя значить, что послѣ другихъ исправъ надобно отъ разности долготы отнять 100 часть. Напримѣръ плывъ по паралели широты 30° перешли 218 большихъ миль, тогда изъ разности долготы слѣдуетъ вычесть 2 мили или 6 минутъ.

120. Въ прочемъ сіе умаленіе долготы должно дѣлать послѣ того, когда пунктъ пришествія уже изслѣдованъ по обсервованной широтѣ. Но сію столь малую исправу въ исчисленіи морскаго пути безъ сумнѣнія презрѣть можно. Однако я здѣсь упомянулъ о сей разности для того, что не хотѣя забыть ничего, и желая нѣкоторыхъ читателей любопытство удовлетворить.

121. Табличка умаленія разности долготы по причинѣ не точно сферической фигуры земной.

среднія широты	исправы вычит.	среднія широты	исправы вычитаемыя.
0 гр.	$\frac{1}{112}$	55 гр.	$\frac{1}{170}$
10	$\frac{1}{111}$	60	$\frac{1}{172}$
20	$\frac{1}{108}$	65	$\frac{1}{180}$
30	$\frac{1}{100}$	70	$\frac{1}{184}$
40	$\frac{1}{118}$	75	$\frac{1}{668}$
45	$\frac{1}{128}$	80	$\frac{1}{1518}$
50	$\frac{1}{144}$	85	$\frac{1}{1770}$

* * * * *

* * * *

* * *

* *

*

ЧАСТЬ

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ВЪ КОЕЙ ПОКАЗАНО РѢШЕНІЕ НАВИГАЦ-
КИХЪ ЗАДАЧЪ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ:
ПОМОЩІЮ ЦЫРКУЛЯ СЪ ЛИНѢЙКОЮ
И ОДНИМЪ ВЫЧИСЛЕНІЕМЪ.

ПРЕДУВѢДОМЛЕНІЕ.

Всѣ подробности содержащіяся въ оной части можно по-
читать за прибавленіе и полагать въ число означеннаго въ Кн.
II. ученія двойными запятыми. Однако ни что не мѣшаетъ
употребленію здѣсь всѣхъ тѣхъ способовъ какія для рѣшенія
треугольниковъ въ Геометріи предлагаются, и перемѣняя оныя
можно найти почти несмѣтное число разныхъ рѣшительныхъ
навигацихъ правилъ. Хотя и не требуется, чтобъ плаватели
знали многія сихъ различныхъ дѣйствій; но дабы иногда одни
по неудобству другихъ употреблять могли, когда что ско-
рѣе или вернѣе забласть пожелаютъ. Сверхъ того начинаю-
щія повторяя по редуціонной картѣ учиненія рѣшенія по
другимъ способамъ, ея употребленію лучше научиться могутъ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

О РѢШЕНІИ ЗАДАЧЪ ПО СЕКТОРУ И ПО МАСТАБУ ПРОСТЫХЪ
ХОРДЪ.

1.

122. Секторъ или пропорціонной цыркуль
состоитъ изъ двухъ мѣдныхъ либо изъ деревянныхъ
линѣекъ

линійскѣ свободно на шалнерѣ вращающихся. Оной инструменѣ составляется всевозможныя прямо-угольныя преутольники, изображая каждаго двѣ стороны на линіяхъ, а третья мысленно поперекъ ихъ проводится. На обѣихъ сторонахъ сихъ половинокъ бывающѣ назначены многія прямыя линіи или масштабы, кои всѣ сходятся въ центрѣ шалнера и для разнаго ихъ употребленія славнымъ Галилеемъ, выдумщикомъ сего инструмента опредѣленныя; но здѣсь только нужны масштабы хордъ начертанныя на одной сторонѣ, а на другой масштабы равныхъ частей. Хотя я всячески старался слѣдующее ученіе яснымъ учинить; однако уповаю оное читателю не имѣющему при себѣ Сектора неменовато покажется.

123. Два масштаба хордъ изображенныя на обѣихъ половинкахъ, разсвоя секторѣ, составляютъ всякой величины уголъ. Ежели потребно разнять оной на 22 30; то взявъ циркулемъ сіе число съ одного хордоваго масштаба, и разсвоя секторѣ положи оное между точкѣ 60 ти град. тогда двѣ его половинки или двѣ линіи хордъ учинятъ уголъ 22 30. По сему буде одна изъ тѣхъ линій возьмется за меридіанъ, тогда другая представитъ румбъ NNO либо NNW и проч.

II.

ПО ЗАДАННОМУ КУРСУ СЫСКАТЬ МАЛЫЯ
МИЛИ И РАЗНОСТЬ ШИРОТЫ.

124. По сочиненію сектора, два масштаба равных частей назначенныя на одной сторонѣ, точно соотвѣствуютъ линіямъ хордъ начертаннымъ на другой сторонѣ. По сему при одномъ развѣрженіи сектора, шѣ линіи всегда равныя углы составляютъ; ибо точка 100 частей отвѣтствуетъ точкѣ 60, и нѣтъ разности въ положеніи хорды заданнаго угла между точками 100 частей или между точками 60. Но учиня секторомъ уголъ равной данному румбу надобно только на равныхъ частяхъ отсчитать переплытое разстояніе, почитая центръ шалнера за точку отшествія, то конецъ онаго покажетъ точку пришествія, отъ которой взявъ крачайшее или перпендикулярное разстояніе до другой черты представляющей меридіанъ, найдется отшествие къ О либо къ W. А оно разстояніе берется описывая циркулемъ дугу по касанію того меридіана.

125. Для рѣшенія по сектору какого либо изъ выше показанныхъ составныхъ правилъ какъ въ No: 97, въ космѣ первой курсъ есть 100 миль на румбъ N O T N
исправ-

исправленной склоненіемъ компаса, и дѣлаетъ съ меридіаномъ уголъ $33^{\circ} 45'$. Разтвори секторъ по сему углу и обороти его оточпи на равныхъ частяхъ 100 миль, шутъ будетъ точка пришествія; по томъ смѣря ближайшее разстояніе отъ нея точки до другой черты равныхъ частей найдется малыхъ миль $55\frac{1}{2}$. А разность широты неминусмо должно искать по другому разворенію сектора.

126. Взявъ дополненіе румба $56^{\circ} 15'$ разтвори по оному секторъ; по томъ обрашя оной и представляя одну половинку за линію румба, оточпи на ней вторично 100 миль; и смѣря цыркулемъ разстояніе точки пришествія до другой черты указующей линію оста и весна найдется удаленія къ N, 83 мили, какъ и по редукціонной картѣ.

127. Также дѣлается и съ прочими курсами. По второму плыли 230 миль на румбъ WNW или отъ N въ $67^{\circ} 30'$. Разтвори секторъ по сему углу, и полагая одну половинку за линію румба, другая будетъ меридіанъ. Принявъ каждую часть масштаба за 2 мили, оточпи 230 миль. Ишакъ примѣтя точку пришествія, найдется цыркулемъ по разстоянію ся до другой черты представляющей меридіанъ, отшествіе, къ W 212 малыхъ миль.

128. По томъ для сыску разн. широты надобно
X x 2 учинить

учинить другое раствореніе сектора на 22 30', дабы одна половинка указывала линію румба WNW а другая W. Отпослѣ 230 миль на чертѣ равныхъ частей, найдется удаленіе точки пришествія въ 88 $\frac{1}{2}$ мили къ N.

ИИ

СЫСКАТЬ ИЗЪ РАЗНЫХЪ КУРСОВЪ ОБЩЕЙ РУМБЪ И РАЗСТОЯНІЕ.

129. Изобретя малыя мили и удаленіе къ S по прѣстѣму курсу, должно изъ прѣхъ сихъ выводовъ сыскашь такимъ же образомъ какъ по рѣдукціонной картѣ, мили къ N либо къ S и къ O либо къ W. По сему примѣру найдется вся разн. шир. 155 $\frac{3}{4}$ миль къ N, отшест. 78 миль къ W. По томъ надлежитъ на секторѣ искашь общей румбъ и разстояніе слѣдующимъ образомъ.

130. Сперва надобно растворить секторъ подъ прямымъ угломъ, такимъ способомъ. Взявъ циркулемъ хорду 90, положи ся между точекъ 60 или между точекъ 100 частей. Иначе возми на чертѣ равныхъ частей 200 частей и помѣсти ихъ между 160 и 120 частями, обоихъ масштабовъ; тогда оныя будутъ одинъ другому перпендикулярны, и одного можно представить за меридіанъ а другаго

за

за линію О и W. По сему опочтя на первомъ 155 $\frac{1}{4}$ мили кб N а на другомъ 78 миль кб W, получися въ концахъ оныхъ мѣрѣ точка отшестія и пришествія; того ради смѣря ипотенузу сего прямоугольнаго треугольника выдѣшъ разстояніе 174 мили.

131. Для сыску общаго румба, надлежитъ взявъ цыркулемъ 78 миль поставить одинъ его конецъ на разстояніе 174 мили, а другую половинку сектора привести такъ, чѣшбъ оная отъ первой точки на 78 миль отстояла. По сему Секторъ въ такомъ положеніи покажетъ уголъ общаго румба. Для измѣренія онаго слѣдуетъ цыркулемъ взявъ разстояніе между точекъ 100 разныхъ частей или между точекъ 60 положить на хордовой масштабъ; тогда окажется углу 26 $\frac{1}{2}$ то есть румбъ NNW 4 15 W.

КАКЪ МАЛЫЯ МИЛИ БѢ БОЛЬШІЯ ОБРАТИТЬ.

132. На послѣдокъ осталось только сыскать разность долготы. Всего опочили кб W 78 миль, средняя паралель сыскана 48 5 $\frac{1}{2}$; ибо вышепоказанное вычисленіе ни сколько не перемѣняеца въ всѣхъ оныхъ разныхъ способахъ. Взявъ дополненіе 41 $\frac{1}{2}$ средней паралелли раствори секторъ по сему числу. Потомъ снявъ съ масштаба 78 миль помѣсти перпендикулярно кб одной чертѣ равныхъ частей, тогда

да концы циркуля покажетъ на другой 119 больше-
шихъ миль. Сие дѣйствіе, какъ видно, во всемъ сход-
ствуетъ съ редуцѣнною картою; ибо одна черта
масштабовъ сектора представляетъ протянутую нить
на среднюю параллель а другая ось земли, согласно
съ показаніемъ въ N: 20 и 21.

IV.

РѢШЕНІЕ ПРОТЧИХЪ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЪ
ПО СЕКТОРУ.

133. Въ рѣшеніи другихъ задачъ также нѣтъ
ни какой трудности. Во второй проблемѣ даны румбъ
и разность широты. Раствори секторъ на дополне-
ніе румба, дабы одна черта показывала курсъ а
другая линію оста и веста. Потомъ взявъ число
миль разности широты положи перпендикулярно къ
одной чертѣ масштабъ, тогда на другой полу-
чишь мили разстоянія.

134. Въ первомъ примѣрѣ проблемы второй (N: 41)
плыли на SOTS и разность широты была 2 30
или 50 миль. Раствори сперва секторъ на допол-
неніе 56 15 румба, потомъ снявъ циркулемъ съ
масштаба 50 миль, помѣсти перпендикулярно къ
одной чертѣ, тогда на другой окажется 60 миль
переплытаго разстоянія.

135. Въ третьей проблемѣ надобно сыскать уголъ румба. Того ради берется одна черта сектора за курсъ а другая за линію оста и воста. Опочти мили разстоянія на первой, то въ концѣ онаго будетъ точка пришествія, и взявъ цыркулемъ мили разности широты положи отъ нея перпендикулярно къ другой чертѣ, коя будетъ линіею оста и воста. Въ первомъ примѣрѣ проблемы третьей (№ 49) шли между S и O 45 миль и переменили широту на 1° 30' или на 30 миль. По сему взявъ цыркулемъ 30 миль, положи перпендикулярно къ одной чертѣ сектора, тогда на другой определился 45 миль разстоянія. При томъ тоже отверстіе сектора покажетъ дополненіе румба 42° къ O, а уголъ онаго будетъ 48° то есть румбъ SO 3 O.

136. Во всѣхъ оныхъ проблемахъ было приведеніе малыхъ миль въ большія; но въ четвертой сему прошивное учинить должно, то есть, изъ большихъ миль сыскать малыя. Въ первомъ примѣрѣ сея проблемы (№ 53.) большихъ миль есть 45, средняя паралель 42. Раствори секторъ на 48° дополненія, и опочтя на одной чертѣ 45 большихъ миль, смѣряя цыркулемъ перпендикулярное разстояніе до другой черты, и найдется $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль

милѣ. Зная число малыхъ и большихъ милѣ сыщени-
ся (чрѣзъ N 130 и 131) разстояніе и уголъ
румба. Въ прочемъ учащіяся сами должны себѣ за-
давать болѣ примѣровъ, ежели прешедшія дѣйствія
лучше знать пожелають.

V.

РѢШЕНІЕ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЪ ПО МАСТАБУ
ПРОСТЫХЪ ХОРДЪ.

137. Для приведенія каждого курса по редуціонной
картѣ, не бываеиъ нужды во вѣхъ линіяхъ кромѣ
нѣкоторыхъ на ней проведенныхъ. И тако для рѣше-
нія одной проблемы можно оныя линіи особно на
бумагѣ чертить по средству масштабъ хордъ и
масштаба равныхъ частей.

138. Начертя подѣ прямымъ угломъ двѣ пря-
мыя линіи представляющія меридіанъ и паралель
экватору, возми съ хордоваго масштаба хорду 60 за
радіусъ и отъ прямого угла опиши дугу, на кою
положа число градусовъ румба проведи ея линію:
потомъ взявъ переплывное разстояніе съ десятинаго
масштаба на листѣ III, или съ инаго масштаба рав-
ныхъ частей, положи оное на той линіи румба.
Сыславъ точку пришествія, опусти къ меридіану
перпендикуляръ, либо паралель къ линіи оста-
веша

вѣща, тогда на оной будутъ малыя мили, а на-
меридіанѣ мили разности широты.

139. Для привѣденія же многихъ курсовъ въ одинъ
должно только одинъ курсъ за другимъ порядочно
черпнѣть, проводя въ концѣ каждого новыя меридіаны
и паралельли. Начершанная фигура представитъ
пусть плаванія, подобно какъ во второй картѣ на листу
VI, показаны курсы AD, DE, EF, и проч: Такой
способъ рѣшенія навигацкихъ проблемъ по масштабу
хордъ есть удобнѣе нежели по редуцѣйной картѣ, на
которой всѣ румбы проводятся перемѣнно отъ одной
точки. Провѣдя на той фигурѣ чрезъ точку при-
шествія и отшествія прямую линію, найдется
румбъ и прямое разстояніе.

140. На послѣдокъ сыскавъ среднюю паралель,
проведи линію коя бы съ меридіаномъ дѣлала уголъ
равной дополненію той паралельли; и помѣстивъ между
онимъ перпендикулярно число малыхъ миль,
ипотенуза вдоль средней паралельли покажетъ
число большихъ миль: и сѣе все такимъ же образомъ
какъ поредуцѣйной картѣ дѣлается.

РѢШЕНІЕ ПЯТОЙ И ШЕСТОЙ ЗАДАЧИ.

141. Сидя задачи въ коихъ знаема разность дол-

Цѣ

готы

гошы не инако какъ чрезъ нѣкія попытки рѣшитъ могли, но адѣсь онѣя рѣшашся прямымъ способомъ, съ такою же точностію какъ и прочія проблемы. Положимъ на примѣрѣ отъ севѣрной широты $60^{\circ} 45'$ и долгошы 15 плыли на NOTN до долгошы $19^{\circ} 30'$. Сыскашь переплышое разстояніе, и долгошу пришестьвѣя.

142. По сему разность долгошы естъ $4^{\circ} 30'$ или 90 большихъ миль, кои приведа въ малѣя чрезъ паралель широты отшестьвѣя $60^{\circ} 45'$ вышепоказаннымъ образомъ выдѣтъ 44 мили. По томъ тѣже 90 миль обрати въ малѣя по широтѣ взятой 4 ю либо 5 ю или просто 2 мя либо 3 мя градусами болѣе первой; полагая токмо широту пришестьвѣя какъ можно ближе подлинной. Возьми за оную $62^{\circ} 45'$, по которой изъ 90 большихъ миль выдѣтъ малыхъ $41\frac{1}{5}$. Послѣ сего назначь на меридіанѣ АВ (ф. 77) точку отшестьвѣя въ А, и возсавя къ АВ перпендикуляръ АС равной 44 мил. сысканнымъ по широтѣ $60^{\circ} 45'$, проводи ВD паралельно къ АС въ $41\frac{1}{5}$ мили; при томъ чшобъ АВ была по общему правилу въ двое употребленной разности широты 40 миль; тогда проведенная линѣя CD будѣтъ меридіанѣ точки пришестьвѣя.

143. Сѣе предположа, у точки А припиши къ меридіану

меридіану опшествія АВ уголъ въ $33^{\circ} 45'$ то есть, фиг: 77.
 линію АЕ даннаго румба NOTN, коя на DC покажетъ въ Е конецъ курса и найдется разстояніе отъ А до Е, $75\frac{1}{2}$ мили. Проведя ЕF паралельно къ АС, получишь число малыхъ миль, а АF будетъ разность широты $62\frac{2}{3}$ мили или $3^{\circ} 8'$; по сему широта пришествія есть $63^{\circ} 53'$ севѣрная.

144. Такимъ же способомъ можно рѣшить и шестую проблему, въ коей знавъ разность долготы и разстояніе, надобно сыскаць румбъ и широту пришествія.

145. Назначь меридіанъ CD долготы пришествія, показаннымъ образомъ, то есть, приводя по двумъ разнымъ широтамъ большія мили въ малыя, и полагая всегда величину АВ въ двое болѣе разности шѣхъ широтъ. Зѣлавъ перпендикуляры АС и BD равныя сысканнымъ числамъ малыхъ миль, проводи прямую CD. По томъ взявъ съ масштаба равныхъ частей переплывтое разстояніе положи отъ А до Е, и будетъ въ точкѣ Е конецъ курса. Положеніе линіи АЕ въ рассужденіи меридіана опшествія АВ покажетъ желасмой румбъ, а опустя на АВ перпендикуляръ ЕF, получишь АF искомую разность широты.

фиг: 77.

146. Кромѣ сего способа многотрудно иначе найти румбъ коимъ надобно слѣдовать по кратчайшему пути или локсодромѣ отъ заданнаго пункта до желаемой долготы. Будучи на экваторѣ, должно тако точно плыть на О либо на W; но ежели отъ широты $60^{\circ} 45'$, потребно шѣмъ путемъ перемѣнить долготы $4^{\circ} 30'$, то надобно слѣдовать въ фиг: 77 по румбу означенному чрезъ линію АС перпендикулярную къ СD. Сей румбъ будетъ почти О 2 N. Когда же разность долготы будетъ $30'$ либо $40'$, тогда меридіанъ СD больше наклонится къ меридіану отшествія АВ, и намеренной курсъ АС гораздо больше удалится отъ О, и будетъ ОТН либо ОНО. Въ прочемъ сколь бы ни была велика разность долготы, но сіе рѣшеніе всегда будетъ вѣрно, лишь бы разность широты не выходила изъ шѣхъ границъ, кои обыкновенныя способы плаванія точными дѣлаютъ; и при томъ чтобы фигура 77, съ большаго масштаба равныхъ частей была начертана.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

О исчисленіи плаванія по таблицамъ синусовъ и логарифмовъ.

147. Прешедшія задачи можно съ большою точностію рѣшить однимъ вычисленіемъ. Рѣшеніе цырку-

циркулемъ и линѣйкою хошя дѣлается скорѣе, шокмо оно бываше подвержено ошибкамъ въ нѣдо-видимыхъ частицахъ, кои иногда дѣлаются весьма знашны. Напрошиву же шого сими арифметическими дѣйствіями, точность въ рѣшеніи столь далѣко сколь угодно производить можно.

I.

РѢШЕНІЕ ПЕРВОЙ ОБЩЕЙ ЗАДАЧИ.

148. Читателю должно прежде знать показанное въ концѣ первой книги рѣшеніе прямоугольныхъ треугольниковъ чрезъ таблицы синусовъ *. Тре. * зри №: 86 и слѣд:
угольникъ фигуры 34 представляе изображеннаго на морской поверхности отъ разстоянія, отъ миль разн: широты и малыхъ миль, полагая ипотенузу АС или данное переплытое разстояніе за цѣлой синусъ. Малая мили ВС учиняе синусъ угла А, или румба, а нордовая мили АВ синусъ угла С, дополненія румба. По сему чрезъ двѣ пропорціи найдется въ первой проблемѣ число малыхъ миль и разность широты. Сии количества противъ разстоянія 100000 миль, въ таблицахъ синусовъ всѣ уже вычислены, но остается ихъ тройнымъ правиломъ по заданнымъ не большимъ курсамъ вычислять.

фиг: 34.

СЫСКАТЬ МАЛЫЯ МИЛИ И РАЗНОСТЬ ШИРОТЫ.

149. Малая мили сыщутся чрезъ сѣю пропор-

Ц ц 3

цію:

цѣю: цѣлой синусѣ къ разстоянію, такъ синусѣ румба къ искомому числу малыхъ миль.

150. А отшестствіе къ N или къ S по сему тройному правилу: цѣлой синусѣ къ милямъ разстоянія такъ косинусѣ румба къ числу миль разности широты.

ОБРАТИТЬ МАЛЫЯ МИЛИ ВЪ БОЛЬШІЯ.

151. Сыскавъ разность широты, найдется широта пришествія и средняя паралель, а по оной приѣдущая и малая мили въ большія такъ какъ показано въ Кн. V. Части I, отъ №: 16 по 24. Фиг: 33. Ежели въ фиг. 33, линія СН представляетъ мышку редукціонной карты протянутую на среднюю паралель, а большія мили CD или СН взяты за радиусъ или за цѣлой синусъ, то малая мили FD или BH будутъ синусъ дополн. средней паралели. По томъ слѣдуетъ пропорція: синусъ дополн. сред. паралели къ числу мал. миль, такъ цѣлой синусъ къ числу большихъ миль.

152. Ежели удобно чтобъ цѣлой синусъ былъ первымъ членомъ пропорціи, тогда малая мили полагая за радиусъ, большія будутъ секансы средней паралели; и по сему выйдетъ другое правило

правило: цѣлой синусѣ къ числу малыхъ миль,
такъ секансѣ средней параллели къ числу боль-
шихъ миль.

примѣръ первой задачи.

153. Отъ широты N, бо 45 и долгошы 15
плыли 226 итал. миль на NOTN. Узнать широту
и долгошу пришедшѣя.

154. Шир. отшедш. N. 60 45	187.9 миль на N
разн. широты. N. 3 8	125.6 мал. миль O
шир. пришедш. N. 63 53	60 45
средн. паралель 62 19	63 53
долгоша отшедш. 15 0	124 38
разн. долгошы O. 4 30	62 19 средн парал
долгоша пришедш. 19 30	270.3 больш. миль
	на O.

155. Поставя всѣ такъ какъ для рѣшенія по-
редукционной картѣ, выпиши изъ таблицъ противъ
33 45 или угла румба NOTN синусѣ 55557 и
косинусѣ 83147. Сии два числа будутъ третѣи фиг: 34.
члѣны двухъ пропорціи, по которымъ найдутся
стороны АВ, ВС въ треугольникѣ фигуры 34.

156. Изъ коихъ первая есть: синусѣ цѣлой
100000

100000 кб разстоянью 226 миль, такъ косинусъ 83147 румба кб 187. 9 разн. широты. Умножа 226 на 83147 выдесть 18791222; отъ чего вмѣсто дѣленія чрезъ 100000, отними съ правой руки пять цифровъ, останется 187. 9 или почти что 188 миль разн. широты, то есть 3 8.

157. По второму правилу слѣдуетъ сказать: цѣлой синусъ 100000 кб разст. 226 миль, такъ синусъ 55557 угла румба кбискому числу малыхъ миль кб 0 почти что 125. 6. Для дальнѣйшей точности можно вмѣсто пяти отнять только три послѣднѣя цифры, и выдесть 125. 56 то есть 125 миль и 56 сотинъ мили.

158. На послѣдокъ надлѣжитъ 125. 6 малыхъ миль привѣсть въ большія по средней паралельли 62 19, тако: косинусъ 46458 сред. паралельли кб 125. 6, какъ цѣлой синусъ 100000 кб 270. 3 больш. миль, или 270 минутамъ, что равно 4 30 разности долготы.

159. Иначе; цѣлой синусъ 100000 кб 125. 6, такъ секансъ 215246 средней паралельли кб числу 270 большихъ миль.

160. Для свѣску средней паралельли инымъ правиломъ, надобно косинусы обѣихъ широтъ, сло-
гать,

гать, то полсумма будещь косинусъ средней параллели коя немного по меньше прежде сысканной; и оной въ предложенѣ примѣрѣ выдещь 46441. Въмѣсто употребленія секанса средней параллели можно брать полсумму секансовъ обѣихъ широтъ, и сыщещя секансъ не многимъ больше того коимъ рой въ градусахъ точно серединою между двухъ широтъ находящяся, и кою часто средню арифметическою параллелью называютъ.

РѢШЕНІЕ ТОЯЖЕ ЗАДАЧИ ЛОГАРИФМАМИ.

161. Такія же точно пропорціи дѣлаются и логарифмами; токмо вмѣсто умноженія надлежитъ второй члѣнъ съ третьимъ складывать а изъ суммы оныхъ вмѣсто дѣленія вычитать первымъ. Въ предшедшемъ примѣрѣ для сыску отшествѣя къ О, будучь члѣны тройнаго правила, логарифмъ 10.000000 дѣлаго синуса, логар. 2.3541084 разстоянія пути 226 миль, и лог. 9.7447390 синуса угла румба 33.45. По сему найдется четвертой члѣнъ 2.098-8474 отвѣтствующей почти 125 $\frac{1}{2}$ малымъ милямъ отшествѣя къ О.

162. Другое правило есть сѣе: 10.000000 къ логарифму 2.3541084 разстоянія, такъ косин. логарифмъ 9.9198464 румба къ лог. 2.2739548 отвѣтствующему почти 188 милямъ разности широты.

163. На послѣдокъ для обращенія малыхъ миль въ большія слѣдуетъ: правило лог. 9. 6670647 синуса дополн. средней параллели къ логар. мал. миль 2. 0988474 годовому по первой пропорціи, такъ лог. 10. 0000000 цѣлаго синуса, къ лог. 2. 431-7827 большихъ миль 270, кои равняющіяся 4 30 равносности долгошты.

РѢШЕНІЕ ТОЯЖЕ ЗАДАЧИ ЧРЕЗЪ ДВѢ ПРОПОРЦІИ.

164. Прешедшее вычисленіе дѣлается еще короче, а именно чрезъ двѣ только пропорціи; то есть употребя одну для сыску равносности широты, а разность долгошты безъ взысканія малыхъ миль, обращается чрезъ сію другую: секанс дополнен. румба къ разстоянію, такъ секанс средней параллели къ числу большихъ миль.

165. Для изясненія сего правила, надлежитъ малыя мили ВС въ фиг. 34 а FD въ фиг. 33 взять, за цѣлой синусъ; тогда разстояніе AC въ фиг. 34 будетъ секанс угла С дополн. румба, а большія мили CD въ фиг. 33 секанс угла D равнаго средней параллели, ибо уголъ FCD есть того дополненіе. По сему содержаніе секанса дополненія румба къ разстоянію равно содержанію секанса средней

дней паралельли къ числу большихъ миль; понеже малыя мили, кои хотя и не вычисляются но взяты въ обѣихъ сихъ сравненіяхъ за цѣлой синусъ.

166. Но какъ секансы съ косинусами имѣются всегда въ обратной пропорціи. * По сему для сыску большихъ миль слѣдуетъ иное непосредственное правило: синусъ дополненія средней паралельли къ разстоянію, такъ синусъ румба къ числу большихъ миль.

* Зри
Кн: I. N 84.

167. Употребя сѣю пропорцію въ заданномъ примѣрѣ, выдетъ: лог. косинуса средней парал. 9.6670647 къ логарифму 2.3541884 разстоянія 226, такъ лог. 9.7447390 синуса угла румба 33 45 къ лог. 2.4317827 разности долготы 270 милямъ, кое равно преждеисканному числу.

II.

РѢШЕНІЕ ВТОРОЙ ЗАДАЧИ ЧРЕЗЪ СИНУСЫ И ЛОГАРИФМЫ.

168. Примѣръ. Отъ широты южной 44 и долготы 359, плывъ на SSO 5 S, пришли въ широту 48 южную. Узнать число миль переплытаго разстоянія и долготу пришедшую?

169. Разности широты есть 4 или 80 миль; уголъ румба за вычетомъ 5 изъ 22 30 есть 17 30.

Ч. 4 2

По

По сему въ прямоугольномъ треугольникѣ АВС (фиг. 34) зная разн. шир: АВ и уголъ румба А, слѣдуетъ сперва сыскать разстояніе АС и число малыхъ миль ВС.

НАЙТИ РАЗСТОЯНІЕ И ЧИСЛО МАЛЫХЪ МИЛЬ.

170. Если разность широты возмѣтся за синусъ цѣлой, тогда разстояніе будетъ секансъ угла румба или дуги ВF, а малыя мили ВС тангенсъ. По сему получимъ две пропорціи: цѣлой синусъ къ милямъ разности широты такъ секансъ угла румба къ разстоянію; а по другой цѣлой синусъ къ разности широты, такъ тангенсъ румба къ числу малыхъ миль.

171. Но какъ во многихъ таблицахъ не имѣется секансовыхъ логарифмовъ, тогда для вычисленія логарифмами, должно переменить первую изъ тѣхъ пропорцій. Надобно взять разстояніе АС за цѣлой синусъ, начертя дугу изъ точки С, и учинить сѣ тройное правило: синусъ дополненія румба къ разности широты, такъ цѣлой синусъ къ разстоянію.

172. Для рѣшенія заданнаго примѣра чрезъ сѣю пропорцію выдетъ 9.9817370 лог: синуса дополненія румба. къ лог: 1.9030900, разности широты

широты 80 ши милямб, такб лог: 10.0000000
цблага синуса кб 1.9213530 лог: разстоянїя
83.44 миль. Вб таблицахб вмбсто 1.9213530
искано число прошивб лог. 3.9213530 увелича шого
карактеристику 2 мя. Сїе естб шже самос ког да бы
разстоянїе умножитб 100 ю: и чрезб то вмбсто
83 нашлось онаго 83 мили и 44 сошины; а уве-
лича указашеля единицею, разстоянїе удесеперит-
ся, и выдстб только 83.4; по сему уничтожа ма-
лую часть можно вб выкладкб счисать разстоянїе
вб 83 $\frac{1}{2}$ мили.

173. Правило для взысканїя малыхб миль обра-
титсѧ вб сїс: лог: 10.0000000 цблага синуса
кб логарифму 1.9030900 разности широты 80 ши
миль, такб логарифмб 9.4987223 тангенса румба
17 30 кб 1.4018123 лог: числа, кое найдется
не много по больше 25 ши малыхб миль.

приведѣнїе малыхб миль вб большїя.

174. На послѣдокб изб малыхб большїя мили
ишутсѧ по сему правилу; 9.8417713 лог: косин:
средн: паралельли кб сысканному лог: 1.4018123
малыхб миль, такб логарифмб цблага синуса кб
1.5600410 логарифму числа 39.3 большихб миль,
вб коихб естб 1 49 разности долгошы: и такимб
образомб сїя задача со всемб рбшена.

рѢШЕНІЕ второй Задачи двумя пропорціями.

175. Разность широты найдется чрезъ одну пропорцію, а для сыску большихъ миль не выводя изъ малыхъ надлежитъ учинить другую изъ вышепоказанныхъ. въ №: 164 и въ 166 правилъ, или иначе чрезъ сѣ: тангенсъ дополненія угла румба къ разности широты, такъ секансъ средней параллели къ числу большихъ миль. или разности длины. Точность сея пропорціи легко усмотреть можно; ибо принявъ число малыхъ миль за цѣлой синусъ или за радиусъ будетъ разность широты тангенсъ дополненія румба въ одномъ треугольникѣ, а большія мили придутъ на секансъ въ другомъ треугольникѣ.

III.

рѢШЕНІЕ Третьей Задачи.

176. *Примѣръ.* Отъ широты сѣвѣрной $48^{\circ} 45'$ и длины $2^{\circ} 50'$, переплывъ между S и W, 160 миль пришли въ $43^{\circ} 30'$ сѣвѣрной же широты. Вопросается румбъ и длина пришествія?

СЫСКАТЬ румбъ.

177. Если мили разности широты взявъ въ
фиг.

фиг: 34 за синусъ цѣлой, то переплышое разстояніе будешъ секансъ румба. По сему можно учинишь сѣю пропорцію: разность широты къ цѣлому синусу, такъ разстояніе къ секансу румба: или иначе, взявъ разстояніе АС за радіусъ а D за центръ дуги АЕ выдешъ; мили разстоянія къ цѣлому синусу, такъ мили разности широты къ косинусу искомаго румба.

178. Употребя сѣю вторую пропорцію въ упомянутомъ примѣрѣ будешъ; 160 миль разстоянія къ цѣлому синусу 100000, такъ 105 миль разности широты къ 65625 косинусу румба, коему отвѣстствувашъ 41°. По сему уголъ румба есть 48° 59' а курсъ будешъ SW 3° 59' W.

179. Тоже вычисленіе логарифмами обыкновенно бывашъ короче, а именно: лог: 2. 2041200 миль разстоянія къ лог. 10. 0000000 цѣлаго синуса, такъ лог: 2. 0211893 разности широты къ 9. 8170693 логарифму косинуса румба 48° 59'.

НАЙТИ РАЗНОСТЬ ДОЛГОТЫ.

180 По томъ сыщешся разность долготы прямо чрезъ показанную пропорцію во второй задачѣ, (№: 175) или чрезъ одно правило первой задачи, (№: 164).

(No: 164 и 166). Но ежели ся угодно вывѣсть изъ малыхъ миль, тогда большія мили найдутся по первой или по второй задаче. Положимъ разность широты за синусъ цѣлой, то малыя мили будутъ тангенсъ румбова угла, и чрезъ то получимъ сѣ правило: цѣлой синусъ 100000 къ 105 мил. разн. широты, такъ танг. румбова угла 114969 къ числу 120. 7 малыхъ миль.

181. А таже пропорція въ логарифмахъ, выдѣтъ: 10. 000000 къ 2. 0211893, такъ 10. 0605818 къ 2. 0817711 логарифму числа 120 7.

182. На послѣдокъ надобно малыя мили обратити въ большія по сему правилу: лог. 9. 8407880 косинуса средн. параллели $49\frac{1}{2}$ къ лог. 2. 0817711 малыхъ миль, такъ лог. 10. 000000 цѣлаго синуса къ 2. 2409831 логарифму числа 174. 2 больш. миль, въ коихъ ссть $8\frac{1}{3}$ разности долготы.

IV.

ЧЕТВЕРТАЯ ЗАДАЧА.

183. Примѣръ. отъ широты северной $43\ 30$ и отъ $354\ 7$ долготы плывъ пришли въ широту северную $48\ 45$, и долгошу $2\ 50$. Сыскавъ румбъ и переплышое, разстояніе.

ОБРАТИТЬ

ОБРАТИТЬ БОЛЬШІЯ МИЛИ ВЪ МАЛЫЯ.

184. Знавъ обѣ широты, найдется средняя паралель $46\frac{7}{2}$; а чрезъ оную слѣдуетъ разность долготы $8\frac{4}{3}$ или большихъ $174\frac{1}{3}$ миль привесть въ малыя обратно учиненному въ прешедшей задачѣ правилу, тако: синусъ цѣлой 100000 къ большимъ миль $174\frac{1}{3}$, какъ косинусъ 69308 средней паралелли къ числу малыхъ миль 120.8.

СЫСКАТЬ румбъ.

185. По томъ чрезъ найденное опшествое и разность широты сыдется румбъ, тако: разность широты 105 миль къ цѣлому синусу, какъ опшествое 120.8 миль къ тангенсу румба 115073, чему опшествое почти 49. По сему сыскался румбъ NO 4, 0.

НАЙТИ ПЕРЕПЛЫТОЕ РАЗСТОЯНІЕ.

186. На послѣдокъ найдется разстояніе чрезъ сию пропорцію: цѣлой синусъ 100000 къ разности широты 105 миль, такъ секансъ румба 152450 къ 160.1.

187. Если угодно тоже адѣлашь логарифмами,

мами, то взявъ разстояніе за синусъ цѣлой, должно учинить пропорцію показанную во второй задачѣ No: 171.

РѢШЕНІЕ ТОЯЖЕ ЗАДАЧИ ЧРЕЗЪ ДВѢ ПРОПОРЦІИ.

188. Во первыхъ для взысканія румба надобно сказать: число большихъ миль къ секансу средней параллели, такъ разность широты къ тангенсу дополненія румба; узнавъ румбъ найдется вышесказаннымъ правиломъ и переплытое разстояніе.

ПЯТАЯ ЗАДАЧА.

189. Отъ северной широты 68 45 и долготы 15, плывъ на NOTN пришли въ долготу 19 30. Сыскашь разстояніе и широту пришедшую.

НАЙТИ ВЗАИМНУЮ НАКЛОННОСТЬ ДВУХЪ ЛИНІЙ АВ И СD ВЪ ФИГ. 77. МЕРИДИАНЫ ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХЪ.

190. Для рѣшенія сея задачи надобно въ выкладкѣ за правило взять дѣйствіе показанное въ концѣ прешедшей главы. Привѣди сперва 4 30 разность долготы или 90 большихъ миль въ малыя на паралель отшедшей широты, по сей пропорціи: синусъ

синусъ цѣлой къ числу больш. миль, такъ синусъ дополненія отшедшей широты къ числу малыхъ миль или къ линіе АС, (фиг. 77) помѣщенной фиг: 77. между меридіанами АВ, СD, на отшедшей параллели; и по сему примѣру будетъ АС въ 34. 98 мили или почти въ 35 миль.

191. По томъ привѣди большія мили въ малыя по широтѣ, коя будетъ болѣе или мѣне отшедшей въ разсужденіи положенія курса отъ экватора. И тако по принятой широтѣ 62 45 изъ 90 большихъ миль вышла ВD въ 41. 21 мили. По сему наклонности меридіановъ есть 2. 77 мили равно части Dd; при томъ чтобы АВ или Сd вмѣсто въ 40, была въ 80 миль. Послѣ того въ треугольникѣ DdC знавъ Сd въ 80 миль и Dd въ 2. 77 выдетъ сія пропорція; Сd къ сін. цѣлому, такъ Dd къ танг. угла DСd, ѣ 59. искомая величина взаимной наклонности меридіановъ АВ и СD.

СЫСКАТЬ РАЗСТОЯНІЕ И РАЗНОСТЬ ШИРОТЫ.

192. Въ остаткѣ вычисленія уже не будетъ ни какова затрудненія: ибо знавъ въ треугольникѣ АСЕ при угла и сторону АС, сыщется переплытое разстояніе АЕ чрезъ одну пропорцію. уголъ ЕАС равенъ 56 15 дополненію румба; уголъ ЕСА

Ш ш 2

есть

фиг. 77. еспѣ 88' і разность между прямымъ и угломъ DCd ; уголъ E еспѣ ошачокъ ошѣ 180; или буде угодно его иначе сыскать, то сѣ угломъ румба сложи $\dot{\text{И}}$ 59' взаимной наклонности двухъ меридіановъ, кою надлежало бы вычесѣ еспѣли оба меридіана разширяюща, что дѣлается плыва къ экватору. По сему оной уголъ AEC равенъ 35' 44". Сѣе приговоря слѣдуетъ учинить сѣю пропорцію: синусъ угла E къ AC , 43. 98 мили, такъ синусъ угла ACE , 88' і къ супротивной своей сторонѣ AE , 75. 29 мили искомаго разстоянія.

193. На послѣдокъ знавъ переплытое разстояніе найдется какъ и прежде разность широты, 62. 6 миль или 3' 8" и оная задача совсемъ рѣшилась.

194. Доказательство прешедшаго дѣйствія самособою окажется, сжели только разсмотримъ для чего послѣ привоу втораго разстоянія BD меридіановъ, по нѣкоей широтѣ, BD полагается всегда въ удвоенной широтѣ. Ибо безъ сего предположенія, прямая линія AB и CD здѣлались бы точно меридіанами на земной поверхности на мѣстѣ того плаванія простирающимися; а въ фиг. 77, оныя меридіаны въ двое далѣ сходяща. Но сѣе принуждены дѣлать для исправленія ошибки въ нашихъ прямоугольныхъ треугольникахъ, кои въ разсужденіи малыхъ миль представляють.

ставляющѣ не совершенно локсодромическія треугольники. Надобно только вспомнить что говорено въ началѣ сей книги N. 13 и 14. Когда отъ Фиг: 53. точки А въ Фиг. 53, слѣдуемъ по курсу АІ, тогда число малыхъ миль не равняется АД ниже QI но XY. Но ежели по обыкновенному исчисленію пути, возмѣнися прямая линія за локсодромію АІ, а QI учинится равна малымъ милямъ XY, желая чтобъ конецъ І курса приходилъ всегда на меридіанъ DP, то неминуемо должно перемѣнить положеніе сего меридіана, и точку пресеченія Р отнести на двойное разстояніе. Такимъ образомъ одна перемена исправится другою; и какъ все послѣ совершенно будетъ сходствовать, то выйдетъ тоже самое, когда бы локсодромія или румбовая линія прямою и не была представляема.

иной способъ сысканія въ Фиг. 77 косвености меридіановъ АВ и СD.

195. Сей способъ короче перваго, но нѣсколько доводъ онаго по труднѣе, и читателю знающему болѣе геометріи нежели сколько ся здѣсь показано можеть быть вразумительно. Сперва надобно дугу сква-шора содержащую разность долготы привести въ части угла синуса. Хорда боши градусовъ равна радиусу, но дуга не много онаго по больше; а чтобъ

Фиг. 77. имѣть дугу равную радіусу, то берется она почти въ 57 18 или въ 3438 минутъ, и по томъ дѣлается сія пропорція; 3438 минутъ къ цѣлому синусу означенному лишерю r , такъ разность долготы въ минутахъ, кою назовемъ d , къ $\frac{rd}{3438}$ разности долготы въ частяхъ радіуса. Сыскавъ оную величину найдется и AC (фиг. 77.) по сему правилу; синусъ цѣлой r къ $\frac{rd}{3438}$, такъ синусъ с дополненія широты пункта A къ $AC = \frac{cd}{3438}$.

196. Сіе предположа, надлежитъ разсуждать, ежели продолжить прямыми линіями два меридіана провѣденныя по землѣ чрезъ точки A и C , то они сойдутся въ глобуса на продолженной оси, и длина ихъ будетъ равна тангенсу t дополненія широты. Но какъ вышеявствуетъ что учиненная перемѣна локсодромическаго треугольника въ прямолинейной треугольникъ требуетъ описать точку спеченія меридіановъ въ двойномъ разстояніи. Того ради слѣдуетъ удвоить тангенсъ t дополненія широты, а по томъ для сыску угла между линіи AB и CD рѣшить прямоугольной треугольникъ, коего продолженная сторона AB есть въ двосъ больше t , а другая AC равна $\frac{cd}{3438}$, по сему правилу: первая сторона $2t$ къ цѣлому синусу r , такъ $AC = \frac{cd}{3438}$ къ тангенсу искомой наклонности $\frac{r \cdot cd}{6876t}$; и ежели на мѣсто содержанія синуса с дополненія широты и тангенса

и тангенса. т тогожѣ дополненія, положить си- фиг. 77.
нусѣ s широты и синусѣ цѣлой, то выдѣтъ тан-
генсѣ наклонности $\frac{sd}{6876}$.

197. По сему чѣтобѣ узнать сколько одна ли-
нѣя CD естъ наклонна противѣ другой АВ, то
надобно учинить сію пропорцію; неперемѣнное чи-
сло 6876 къ минутамѣ разности долгошы, такѣ
синусѣ отшедшей широты къ тангенсу наклонно-
сти линѣи АВ и CD.

198. Въ семѣ примѣрѣ найдется оной наклон-
ности 1° 58'; но ежели разность долгошы будѣтъ 25
или 1500 минутѣ, тогда между линѣи АВ и CD пред-
ставляющихѣ меридіаны выдѣтъ наклонности 1° 46'.
По сему вразсужденіи того о чѣмѣ говорено въ Но
146, буде пошедѣ отѣ широты северной 60 гр. 45 м.
чѣтобѣ переменить 25 гр. долгошы кратчайшимѣ
пушемѣ, то слѣдуетѣ плыть на О 10 гр. 46 м.
Н. Сіе то самое близкое рѣшеніе задачи кою про-
стѣе сего рѣшить весьма трудно..

VI.

РѢШЕНІЕ ШЕСТОЙ ЗАДАЧИ.

199. *Примѣръ.* Отѣ севѣрной широты 60 45
и отѣ 15 долгошы переплыто между N и O,
100 миль, до 19 гр. 30 м. долгошы. Найди
румбѣ и широту, пришествія..

200..

Фиг. 77.

200. Сперва сыщется величина АС (фиг: 77) въ 44 мили какъ въ прешедшей задачѣ, приведя большія мили въ малыя на паралель широты шестствія 60 гр. 45 м. По томъ надобно учинить пропорцію; число 6876 къ синусу широты, такъ минутой разности долготы къ тангенсу угла DCD, или наклонности меридіановъ АВ и CD, коей будетъ 1 гр. 58 мѣн. Послѣ должно рѣшить треугольникъ ACE, въ коемъ извѣстно, уголъ C есть дополненіе угла DCD, и двѣ стороны AE и AC. Припомже уголъ ACE есть дополненіе угла DCD, по тому что широта прибавлялась; а буде бы умалялась то надлежало бы уголъ DCD сложить съ 90.

201. По томъ слѣдуетъ учинить сѣ правило; мили разстоянія AE, коихъ въ ономъ примѣрѣ есть 100, къ косинусу противоположащаго угла ACE, 88 $\frac{1}{2}$, такъ AC, 43.98 миль, къ синусу угла E коему найдется 26 $4\frac{1}{2}$, и буде изъ него вычестъ наклонность линіи CD, ѣ 58, останется уголъ румба, 24 6. По сему искомой румбъ есть NNO ѣ 36 0.

202. На послѣдокъ знавъ румбъ и переплытое разстояніе сыщется разность широты одною пропорцією 91.28 или почти 91 $\frac{1}{3}$, что равно 4 34 разности широты, а широта пришествія будетъ 65 гр. 19 минутъ.

ГЛАВА

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О РѢШЕНІИ МОРЕПЛАВАТЕЛЬНЫХЪ ЗАДАЧЪ ПО ЛОГАРИФМИЧЕСКОМУ ШКАЛУ.

203. Вышеупотребляемыя пропорціи, могутъ служить и для рѣшенія задачъ по тѣмъ масштабамъ, о коихъ прежде подъ именемъ Гунширскаго шкала говорено. Они изображены внизу на чертѣжѣ XII, но можно ихъ по длинѣ начертаннымъ имѣть. Того ради здѣсь сперва оныхъ сочиненіе, а по томъ употребленіе изъяснено.

I.

О СОЧИНЕНІИ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХЪ
МАСШАБОВЪ ИЛИ РАЗМѢРОВЪ.

204. Обыкновенно дѣлаются оныхъ три масштаба, одинакой длины и взаимно паралельныя. Первой показуеѣ своимъ раздѣленіемъ логарифмы простыхъ чиселъ, на которомъ берутся числа миль корабельнаго ходу, и всѣ стороны прямоугольныхъ треугольниковъ измѣряются. На другомъ назначены чрезъ одинъ до 90 градусовъ логарифмы синусовъ; а нижней содержиѣ логарифмы тангенсовъ до 45, и оной далѣ не простирается, дабы равнялся второму; но первой раздѣляюѣ только до 100.

Щ щ

205.

205. Начертаніе оныхъ отчасти показано въ Кни. I, говоря вообще о сочиненіи размѣровъ. Проведя прямую линію, равную желаемой длинѣ тѣхъ масштабовъ, раздѣли ее на 20 равныхъ частей, изъ коихъ раздвоя одну часть на 10, здѣлай діагональной или десятичной масштабъ, подобной изображенному на листѣ III, приписавъ въ концѣ каждой двадцатой части, 100, 200, 300 и проч. до 2000. Сей масштабъ особно на картузной бумагѣ или на доскѣ начертанной можно употребить для сочиненія логарифмическихъ размѣровъ слѣдующимъ образомъ.

206. Логарифмъ числа 100 есть 2.0000000. Но какъ характеристика не признается отдѣленною точкою, и при томъ уменьшаемыя логарифмы въ одномъ содержаніи, не измѣняющія въ ихъ свойствахъ; то ради отдѣляя по четыре послѣднія цифры отъ табличныхъ логарифмовъ чиселъ, можно остальные класть циркулемъ до 100 съ чертой раздѣленной на 2000 равныхъ частей. Логарифмъ единицы есть нуль, для того въ началѣ логарифмическаго масштаба чиселъ поставь 1. Логарифмъ 2 хъ есть 0.3010300, которой безъ четырехъ послѣднихъ будетъ 301. По сему взявъ циркулемъ 301 съ линіи равныхъ частей, положи сѣе разстояніе на логарифмической масштабъ съ начала онаго, и такъ намѣшится

мѣшится точка 2 хв. Положа 477 частей найдется 3 хв. Взявъ 602 части назначится 4, и такъ далѣе до 100 чего логарифмъ по отнятіи четырехъ цифровъ есть 2000.

207. Точка 10 ши придетъ на средину длины масштаба: ибо ся логарифмъ есть 1. 0000000 или 1000 безъ четырехъ цифровъ. А понеже одно разнствующихъ логарифмовъ числа пребываютъ всегда въ одномъ содержніи; то по сему свойству логарифмовъ прочія числа намѣчаются легчайшимъ способомъ. Назначя 9 и 10, надлежитъ только взять разстояніе между сихъ двухъ точекъ и оное будетъ тоже, какое должно положить между 90 и 100; а разстоянія между 1 и 2, между 2 и 3 и проч.: равны полагаемымъ межъ 10 ши и 20, между 20 и 30, и проч.

208. Къ скорѣйшему окончанію числоваго масштаба служить еще другое свойство логарифмовъ. Когда число есть произведенное изъ двухъ, то слѣдуетъ только взять циркулемъ съ масштаба логарифмъ одного умножающаго числа и приложить къ лог.: другаго или положить отъ его конца, и такъ означится произведенное число. Напримѣръ ежели взявъ разстояніе отъ начала масштаба до 8, поставишь одну ногу циркуля на точку 9 ши, тогда другая покажетъ далѣ точку 72.

209. Сочиненіе же двухъ прочихъ масштабовъ нѣ-
скольکو первого многодѣльнѣе, потому что для нихъ
не можно употреблять помянушаго сокращенія. На-
добно выбирать изъ таблицъ логарифмы, синусовъ
или тангенсовъ; и для сравненія логарифма синуса
цѣлаго и тангенса 45 съ 200 частями имъ сост-
вѣтствующими не довольно, чтобы уничтожать ихъ
последнія четыре цифры, но должно вычитать изъ
ихъ карактеристики число 8. По сему чтобы на-
мѣтить на второмъ масштабѣ въ примѣрѣ 15, то
сыскавъ въ таблицахъ синусовой логарифмъ 9.
4129962, учини его показанною переменною такимъ
1413; по томъ взявъ циркулемъ съ числомъ съ-
линіи равныхъ частей перенеси оную величину на
масштабъ синусовыхъ логарифмовъ и чрезъ сѣ озна-
чится точка 15, и проч.

210. Если угодно также на прѣтѣмъ или
тангенсовомъ размѣрѣ означить точку 35, тогда
отъ тангенсова логарифма 9. 8452268, уничтожа
4. цифра вычти 8 изъ его указателя, то выйдетъ
1845 частей, кои снявъ съ десятичнаго масштаба,
положи на тангенсовой, и такъ получится точка
35. Умаленіе чинимое карактеристикъ синусовыхъ
и тангенсовыхъ логарифмовъ подобно дѣленію; и сѣя
переменная всехъ оныхъ количествъ бываетъ одина-
кая, равно какъ бы синусы и тангенсы уменьшены
были.

употреб-

II.

УПОТРЕБЛЕНІЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКАГО ШКАЛА
ВЪ РѢШЕНІИ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЪ.

211. Въ производимыхъ пропорціяхъ логарифмами, разность между логарифмами двухъ послѣднихъ членовъ всегда равна бывающъ разности между логарифмами двухъ первыхъ: тоже самое наблюдается и въ удобнѣйшемъ употребленіи логарифмическаго шкала. Разтворя цыркуль отъ перваго до втораго числа, поставь одинъ конецъ на третъе число, тогда другой покажетъ четвертое искомое число. Надлежитъ только избѣгать такихъ пропорцій, въ коихъ имѣются секансы: и при томъ чтобъ находящіяся въ нихъ тангенсы принадлежали угламъ, кои меньше 45.

РѢШЕНІЕ ПЕРВОЙ ЗАДАЧИ.

212. Возмемъ за примѣръ первое составное правило показанное въ №: 98. Расположа прежде все такъ, какъ дѣлано для рѣшенія по редуціонной картѣ. Третьей курсъ есть ОТС, 80 миль. Сей правой румбъ содержитъ 78 45 а дополненіе сего 11 15. Потомъ поставя одинъ конецъ цыркуля на цѣлой синусъ или на 90 втораго масштаба, а другой на 78 45, перенеси сіе разстояніе на первой масштабъ, полагая одинъ конецъ цыркуля на 80 миль, тогда другой покажетъ 78 $\frac{1}{2}$ мили отшествѣя къ Осту.

Щ щ 3.

Взявъ

Взявъ также цыркулемъ со втораго, или синусо-логарифмическаго размѣра разстояніе отъ 90 до 11 15, положи отъ точки 80 миль на числовомъ масштабѣ, то по сему найдется удаленіе къ S 15 $\frac{3}{4}$ мили. Сіе краткое дѣйствіе легко и доказать можно; оно основано на сихъ двухъ тройныхъ правилахъ: какъ синусъ цѣлой къ синусу румба, такъ разстояніе къ малымъ милямъ, и какъ син. цѣлой къ синусу дополненія румба, такъ разстояніе къ милямъ разности широты.

213. Второй курсъ есть 230 миль на WNW, въ космѣ 67 30; а дополненіе 22 30. Но какъ числовой масштабъ простирается только до числа 100, того ради должно прибавляя мысленно по нулю считать 100 за 1000, а 10 вмѣсто 100 и протч. По сему 23 будетъ 230. Сіе предположа разтвори цыкуль отъ 90 до 230 миль, и перенеси оной сперва на дополненіе румба 22 30 а послѣ на румбъ 67 30. Такимъ образомъ на числовомъ масштабѣ найдется разность широты 88 $\frac{1}{2}$ мили, а отшествіе къ W 212 миль. Въ семъ рѣшеніи косвенное положеніе цыкуля не причиняетъ нималѣйшаго неудобства, ибо сія косость есть одинакая въ обоихъ частяхъ дѣйствія.

214. Тоже дѣлается и съ прочими курсами; однимъ только отвѣрстіемъ цыкуля рѣшился каждой.
По

По помѣ сыскавъ общее отишествіе къ N или къ S, и къ O или къ W показаннымъ правиломъ въ четвертой задачѣ (Но: 221 и 222.) найдется общей румбъ и разстояніе. А для обращенія малыхъ миль въ большія надобно учинить сію пропорцію; синусъ дополненія средней паралельли къ числу малыхъ миль, такъ синусъ цѣлой къ большимъ милямъ. Средняя паралель есть $48^{\circ} 53'$, ея дополненіе $42^{\circ} 7'$, а малыхъ миль 78. По сему взявъ циркулемъ величину между $42^{\circ} 7'$ въ синусахъ и 78 въ числахъ положи оное отъ цѣлаго синуса, и такъ найдется большихъ миль 119.

215. *Примѣръ второй задачи.* Отъ сѣверной широты $50^{\circ} 30'$ и долготы 1° , плыли на SO $3^{\circ} 0'$, пока пришли въ широту сѣверную же $49^{\circ} 10'$. Вопросається разстояніе и долготы пришестья?

216. Учиня сіи два правила; синусъ дополненія румба къ разности широты, такъ цѣлой синусъ къ разстоянію, и какъ синусъ румба къ числу малыхъ миль. По сему надлежитъ смѣрить циркулемъ величину отъ 42° дополн: румба до 26° , миль разности широты и положишь оную отъ цѣлаго синуса на числовой масштабъ, гдѣ окажется 40 миль разстоянія, а перенеся такую же величину отъ 48° получишь $29\frac{1}{4}$ малыхъ миль.

217.

217. Для обращенія малыхъ миль въ большія; разными цыркуль отъ 40 10 дополненія средн: паралельли до $29\frac{3}{4}$ малыхъ миль, и положиа сѣе разстоянїе отъ цѣлаго синуса, окажется на числахъ $46\frac{1}{2}$ большихъ миль.

218. *Примѣръ третьей задачи.* Отъ широты сѣверной 50 30 и долготы 35 10, плывъ между S и O 45 миль пришли въ широту сѣверную же 49. Найти румбъ и долготу пришестьи.

219. Разности широты есть 1 30 или 30 миль. Взявъ цыркулемъ величину между 45 миль разст. и цѣл. синуса, поставъ лѣвой конецъ на 30 миль разн. широты, тогда правой покажетъ 42 дополн. румба; а положиа ту же величину отъ точки 48 угла румба, найдется малыхъ миль $33\frac{1}{2}$, кои вышепоказаннымъ способомъ надлежитъ послѣ привести въ большія.

220. *Примѣръ четвертой задачи.* Отъ сѣверной широты 40 45 и 354 долготы, плывъ прибыли въ широту сѣверную же 43 15 и долготу 356 15. Сыскашь румбъ и переплытое разстоянїе.

221. Разность долготы есть 2 15; большихъ миль 45, кои надобно привести въ малыя мили на среднюю паралель 42, по пропорціи столь кратко нами употреблен-

употребленной; цѣлой синусѣ къ большимъ милямъ, такъ синусѣ дополненія средней параллели къ числу малыхъ миль. По сему слѣдуетъ взять величину отъ 90 до 45 миль, и положишь одинъ конецъ циркуля на 48 дополненія средней параллели, тогда другой укажетъ на числахъ $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль или отшестствіе къ О.

222. Посредствомъ $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль и разности широты сыщется и уголъ румба. Но тангенсу сего угла или сего дополненія надобно быть больше или меньше 45; того ради за синусѣ цѣлой всегда берется большая изъ двухъ сторонъ треугольника; либо разность широты либо число малыхъ миль. Въ семъ случаѣ разность широты 50 миль есть большее число. По сему слѣдуетъ пропорція: разность широты 50 къ цѣлому синусу, то есть, на тангенсовомъ масштабѣ къ 45, такъ $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль къ тангенсу румба въ космѣ найдется 33 45. При семъ надлежитъ примѣчать, что цѣлой синусѣ берется въ концѣ тангенсова масштаба для того; чтобы циркуль въ обѣихъ частяхъ дѣйствія въ равно косвенномъ положеніи былъ. Уголъ румба сысканъ 33 45, а плыли между N и O, по тому курсъ былъ точно на NOTN.

223. Для изобрѣщенія переплышаго расстоя-
Ъ Ъ
нія,

нїя, надлежишь поставишь одинъ конецъ циркуля на румбъ а другой на малыя мили, или первой на синусъ дополненїя $56^{\circ} 15'$ а другой на число $33\frac{1}{2}$ малыхъ миль, и взявъ оную величину положишь отъ цблага синуса до масштаба числв, гдѣ окажется искомаго разстоянїя 60 миль.

ПРИМѢЧАНІЯ НА УПОТРЕБЛЕНІЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКАГО ШКАЛА.

224. Хотя показанныя дѣйствїя и такъ весьма кратки, но послѣдующему сложнїю масштабовъ, оныя еще сократиться могутъ, производя ихъ безъ циркуля одними линїйками. Числовой масштабъ дѣлаюшь на линїйкѣ движимой вдоль между иныхъ двухъ линїйкѣ, на коихъ начерчены логарифмическія масштабы синусовъ и тангенсовъ. По томъ перемѣщая просто числовую то есть среднюю линїю и чиня соотношенїе переплышаго разстоянїя цблному синусу, сыскиваютъ противъ румба взяшаго на синусахъ число малыхъ миль, а противъ дополненїя румба, мили разности широты.

225. Въ прочнемъ надобно знать, что логарифмическія масштабы: какимъ бы то образомъ сочинены ни были, бывають подвержены значной погрѣшности. Ибо малыя мили, разстоянїя и разности широты

ности широты назначены на одной прямой линіи, кои яко вмѣстѣ смѣшенныя, могутъ причинять неминуемыя ошибки въ такомъ дѣлѣ, гдѣ они не сносны. Но сему можно предпочесть редуціонную карпу, на коей всякая величина точно измѣряется, и всѣ дѣйствія явновидны. А наипаче ежели помянутыя масштабы неисправно здѣланы, то однимъ взглядомъ и безъ повѣренія ихъ недоспашокъ въ точности усмотреть можно.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О сочиненіи таблицъ прибывающихъ широтъ и какъ по нимъ навигацкія задачи рѣшить.

226. Прешедшія способы въ практикѣ навигацкой тогда довольно вѣрны, когда изслѣдывається ежедневное счисленіе пути корабля и не дѣлая ни когда общихъ приведенія курсовъ, кои иногда по недовольному разумѣнію обыкновенныхъ правилъ производящся. Ежели курсы весьма коротки или яснѣе сказать когда перемѣна широты посредственна, а курсъ хотя и предлинной, тогда чинимое положеніе, что малыя мили счисляются на паралельли точно средней между обѣими широтами, не подвержено ни какой чувствительной погрѣшности. Но когда разность широты очень велика и при томъ много малыхъ

Въ д

миль,

милъ, тогда ошибка въ средней паралели можетъ учиниться не малая. По сему для приведенія въ совершенство сего искусства, и дабы имѣть надежное правило, кое бы въ чрезвычайныхъ случаяхъ могло быть употребительно, того ради нѣкоторой иной, почтѣйшей способъ знать потребно.

Г.

НА ПРЕБОЛЬШІЯ КУРСЫ, А ПЕРВѢ НА СОСТАВЛЯЮЩІЯ УГОЛЪ СЪ МЕРИДІАНОМЪ 45, ТОЧНУЮ РАЗНОСТЬ ДОЛГОТЫ СЫСКАТЬ.

227. Единственное средство для избѣжанія погрѣшности въ средней паралели состоитъ въ раздѣленіи курса на малѣйшія частицы, и во изслѣдованіи каждой особливо. Онѣя части можно увеличить или умалить; токмо извѣстно, что ежели плаваніе было на NO, и каждая частица пути отвѣствуетъ одной минутѣ разности широты; въ такомъ рассужденіи не большой лохсодромической треугольникъ можно почесть за совершенно прямолинейной, и отъ средней паралели не будетъ ни какой погрѣшности; ибо тогда можно приводить малыя мили въ большія или на паралель широты отшествія либо пришествія той частицы пути. Сей способъ весьма многодѣленъ; но для сокращенія надлежитъ его употребить только при одной лохсодромѣ, каковая есть румба NO.

228. Ежели два курса содержащя между одинаковыми широтами, то разности долготы ими произведенныя суть въ одномъ содержаніи съ тангенсами ихъ угловъ, кои они съ меридіаномъ составляютъ. Сіе изъ онаго толкованія легко усмотреть можно. Ибо разность широты въ обѣихъ курсахъ есть одна, то малыя мили будущъ пропорціональны тангенсамъ румбовъ; и когда сіи малыя мили приведутся въ большія по какой либо средней параллели, только совершенно одинакой, тогда обѣ разности долготы будущъ оныя въ томъ же содержаніи, и тангенсамъ румбовъ всегда пропорціональныя. Сіе также явствуетъ изъ раздѣленія курсовъ на малыя частицы. Соотвѣствующія частицы, содержимыя между тѣмиже экваторными параллелями, производятъ малыя разности долготы пропорціональныя тангенсамъ румбовыхъ угловъ. По сему ежели однажды вычислишь всѣ разности долготы одной локсодроміи какъ на примѣръ румба NO, и сочинишь изъ того таблицу; то оную послѣ можно употреблять для всѣхъ прочихъ румбовъ по сему правилу: тангенсъ 45 къ разности долготы по таблицѣ на NO, такъ тангенсъ всякаго инаго румба къ искомой разности долготы.

229. Того ради надлежитъ только непосредственно вычислишь разности долготы на NO. ежели AI

Въ 3

(фиг:

(фиг: 53.) представляеѣ сѣй курсъ и раздѣленѣ по дѣлѣнно на часѣицы соотвѣтствующія каждой минуѣ разности широты, то всѣ часѣи AF , FG , GH , и прочѣ: локсодромѣи, будѣтѣ между собою равныя, и каждая величинка LF , MG , NH , и прочѣ: отшесѣивѣя къ O будѣтѣ равна одной трети лиги а ихъ разности долгоѣы по мѣрѣ приближенѣя къ полюсу будѣтѣ прибываѣтѣ въ томѣ же содержанѣи, какъ синусъ ѣблой къ синусу дополненѣя широты или какъ секансъ широты къ ѣблѣму синусу. Спорѣнки LF , MF , NH , и прочѣ: показуюѣя малыя мили содержатѣтѣ точно по одной трети лиги, и производѣтѣ сѣю пропорѣю; синусъ ѣблой къ одной трети лиги, такъ секансъ каждой широты къ малѣй разности долгоѣы, или къ соотвѣтствующей дугѣ экватора.

230. Слѣдовательно надлежитѣ только выпи- сать изъ таблицъ всѣ секансы сряду каждой минуѣы и сложитѣ ихъ вмѣстѣ, и ежели отъ суммы отняѣтѣ 5 послѣднихъ цифровъ, то осѣальные будѣтѣ минуѣы разности долгоѣы на NO . Такимъ образомъ сочинена таблица меридѣональныхъ часѣей, въ которой смѣтѣря противъ 62 найдѣтѣся 4775 часѣей или минуѣтѣ, по тому что ежели отъ экватора плѣтѣ на NO до 62 широты, то сумма всѣхъ секансовъ каж- дой минуѣы равна естѣ 4775 большимъ милямъ или минуѣтамъ ѣблой разности долгоѣы. Но будѣ угодно те- шѣмъ

шомъ сыскашь разности долгошы: продолжа курсъ на NO до 62 10 широты; по должно къ прежней приложишь только 10 послѣдующихъ секансовъ, и вмѣсто дѣленія на 100000 всегда опнимать пять послѣднихъ цифровъ; и выдѣль прибавки 21.35316 или 21 $\frac{1}{2}$ минушъ, а всего 4796 минушъ или 79 56 вся разности долгошы.

231. Таблица содержащая оныя числа, называется таблица прибывающихъ широтъ (меридиональныхъ часпей), по тому что она при шомъ показуеъ прибавку какую должно учинишь градусамъ меридіана на правыхъ картахъ. Можно вспомнишь, что здѣсь послѣдусъ шочно показанному во второй книгѣ №: 112 и послѣд: способу какъ на нихъ опредѣлять меридіональныя градусы. Сіе вычисленіе для изобрѣшенія минушъ разности долгошы на NO дѣлается двояко: можно искать всѣ секансы и уничтожать изъ нихъ по пяти послѣднихъ цифровъ, или вдругъ находить величину часпей меридіана на морскихъ картахъ. Оныя средства состоятъ только въ шомъ, что ежели пошребно на картахъ румбы прямыми линіями дѣлать, тогда часпи меридіана должно учинишь равны разностямъ долгошы отъ курса NO произведеннымъ.

II.
ВТОРОЙ СПОСОБЪ СЫСКАНІЯ РАЗНОСТЕЙ
ДОЛГОТЫ НА КАКОЙ ЛИБО ЧЕТВЕРТОЙ
РУМБЪ.

232. Есть иной кратчайшей того способъ какъ находишь разности долготы для румба NO; токмо доводъ онаго многотруднѣе. Надлежитъ брать изъ таблицъ тангенсовы логарифмы противъ половины дополненія каждой широты, и дѣлить всегда разность оныхъ логарифмовъ на непрѣмное число $1263\frac{1}{3}$, то происходимое число будетъ искомая разность долготы въ минутахъ.

233. *Примѣръ*. Положимъ отъ экватора плывъ на NO пришли въ широту 62. Экваторъ и паралель пришедшій отстоятъ отъ сѣвернаго полюса въ 90 и 28; коихъ половины 45 и 14. сыскавъ противъ ихъ логарифмы танг. 10. 0000000, и 9. 39-67711, разность оныхъ раздѣли на $1263\frac{1}{3}$, и выдѣль разности долготы 4775 минутъ, что совершенно и съ таблицею мерид. частей сходствуетъ.

234. *Примѣръ второй*. Отъ южной широты 30 плыли на NO до 70 широты сѣверной; сыскавъ разность долготы. Взявъ разстояніи двухъ параллельей до котораго нибудь полюса, кои отъ сѣвернаго будутъ 120 и 20, а половины 60 и 10.

Выпи-

Выпиши изъ таблицъ ихъ тангенсовы лог. и раздѣля
оныхъ разность 9922418 чрезъ $1263\frac{1}{2}$, выдѣль
разности долготы 7854 минуты, равно сыскан-
ной по таблицахъ меридіональныхъ частей; сложа
разн. долготы 1888 минутъ противъ 30 съ 5966
минутами взятыми противъ 70.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО НА ПРЕДПИСАННОЙ СПО- СОБЪ ИЗОБРѢТЕНІЯ РАЗНОСТИ ДОЛГОТЫ.

235. Чѣмъ доказать точность сего способа,
пусть кривая линія AFGH (фиг. 78) предста-
вляеть локсодромію составляющую на глобусѣ RA-
SE уголъ въ 45; и положимъ что почти такимъ же
образомъ какъ назначены половины неба на плоскости
скашора въ двухъ небесныхъ картахъ, надобно
представить всю земную поверхность на плоскости
скашора ABDE. И по сему ежели зрителево око
будеть въ полюсѣ S, то четыре меридіана AP, BP,
и проч: изобразятся радіусами AC, BC, и проч:
скашора; параллели скашору будутъ кругами
имѣющими за центръ точку C, а локсодромія
AFGH издѣлается кривою линією AMER.

фиг: 78.

236. Но какъ два меридіаны PES и PDS безмѣрно
между собою близки, то частицу локсодроміи FG
можно почесть за прямую линію, также и при-
надлежащую къ ней разность широты FI, и сторонку

ЫЫ

IG

Фиг: 78. IG или частицу параллельли экватору, кошорой центрѣ въ K а IK и GK суть радиусы. Потомъ ежели чрезъ точки E , I и G проведешь три линіи къ полюсу S , то ихъ встреча съ плоскостью экватора, изобразишь треугольникъ MNP , представляющей локсодромической треугольникъ FIG . Сторонка PN будетъ частица дуги круга, коего центрѣ въ C , и по тому PC , равна NC . Но какъ линіи MC , PC суть перпендикуляры къ CS радиу су шара, то по сему они равны тангенсамъ угловъ при S ; то есть MC есть тангенсъ угла MSC , коему мѣра есть половина разстоянія отъ E до полюса сѣвернаго P ; тоже можно сказать и о линіи PC или NC . Такимъ образомъ всѣ точки F , I , G , и проч: поверхности шара представляются на экваторовой плоскости въ точкахъ M , P , N , и проч. кои отстоятъ отъ центра C сферы въ разстояніяхъ, равныхъ тангенсамъ дополненія широтъ.

237. Послѣ того вообразимъ несчетность другихъ меридіановъ раздѣляющихъ экваторъ на такіа частицы: какова BD ; тогда локсодромія раздѣлится на столькоже частицъ, между собою не равныхъ и кои пойдутъ въ убавку по мѣрѣ приближенія точекъ кривой линіи къ полюсу, и будетъ радиусъ BC или BD экватора къ дугочкѣ BD , такъ синусъ дополненія IK или GK широты, точки G къ величинѣ IG содержащей

жащей малыя мили частицы курса FG , коя равна FI , фиг. 73.
 понеже локсодромія FG есть NO румба. По сему
 изъ учиненнаго положенія о раздѣленіи окружности
 экватора на частицы между собою равныя, выхо-
 дитъ непремѣнное содержаніе синусовъ дополненія
 IK каждой широты къ малымъ разностямъ широты
 FI . Сіе содержаніе всегда есть непремѣнно, по
 тому что оно равно содержанію радіуса или синуса
 цѣлаго къ каждой равной частицѣ BD экватора.

238. Вторая изъ прехъ прямыхъ линій проведен-
 ныхъ отъ точекъ F , I и G къ полюсу S , пресечетъ
 въ глобусѣ у точки O , синусъ FL паралельной къ
 IK ; и будетъ треугольникъ IFO равнобе-
 денной. Изъ сего явствуетъ, что малую дугу FI
 можно почестъ за часть касательной шару или
 меридіану въ F или въ I . Слѣдовательно въ тре-
 угольникѣ IFO , уголъ I разбѣряетъ полдуги IBS .
 А углу O есть мѣра полдуги той равной, а имянно
 дуга Si , коя есть по другую сторону Земли: ибо по
 почности углу O есть мѣра разность между пол-
 дуги Sf и половины FI . Но по великости дуги Si
 безмѣрно малыя дуги if и IF можно уничтожить.

239. По сему у треугольника IFO сторонка OF
 равна FI ; а понеже синусы IK съ дугами FI , суть въ
 непремѣнномъ содержаніи, того ради между тѣмиже
 синусами и FO есть также непремѣнное содержа-
 ніе; таковое же содержаніе есть и между FL и FO :

Ы ы 2

ибо

ибо находящуюся между IK и FL малую разность можно презреть; и тоже самое содержаніе должно быть между MC и MN . Изъ сего явствуетъ что если сквапору раздѣлится на бесконечное число частицъ, то тангенсы половины дополненія широты каждой точки локсодроміи, пойдутъ къ полюсамъ непрерывно убавляясь въ геометрической прогрессіи; и каждой тангенсъ какъ MC , въ своему излишку MN противъ слѣдующаго тангенса PC , такъ радиусъ къ частицѣ BD сквапора.

240. Изъ сего примѣчанія можно вывести разныя слѣдствія, но здѣсь довольно сего. Если взять тангенсовы логарифмы полдополненія широтъ точекъ F , G , и проч. локсодроміи, то разности оныхъ логарифмовъ по свойству самихъ логарифмовъ будутъ точно между собою равныя; и можно ихъ сравнивать съ дугами BD сквапора, кои также между собою равныя. А буде возьмется нѣкое число сихъ логарифмическихъ разностей для сопоставленія изъ нихъ большихъ разностей, и такоеже число малыхъ дугъ сквапора, то оныя числа прѣбудутъ въ одномъ содержаніи. Но какъ сего разсужденіе равно простирается на все части локсодроміи, то слѣдуетъ изъ сего сія важная истина; что если возьмемъ тангенсовы логарифмы полдополненія какихъ нибудь оной кривой линіи двухъ точекъ отъ полюса, то разность сихъ логарифмовъ будетъ въ томъ же

том же. содержаніи къ соотвѣствующей дугѣ экватора или къ разности долготъ, какъ всякая иная разность тангенсовыхъ логарифмовъ къ отвѣствующей себѣ разности долготы.

241. Теперь легко можно усмотреть причину на чемъ предписанное правило основано. Если отъ экватора плыть на NO до 1 минуты широты, тогда отшесшій къ O будетъ только протъ линіи; на столько же перемѣнится и долгота по ссѣ на одну минути, по тому, что пунктъ пришествія ссѣ почти на экваторѣ. И ежели возьмется танг. логарифмы двухъ полравстояній отъ полюса, а именно 45 и 44 гр: 59 $\frac{1}{2}$ мин: то оныхъ разность будетъ 1263 $\frac{1}{2}$; а понеже содержаніе для всехъ прочихъ частей локсодроміи есть одно, то слѣдуетъ учинить только сіе правило: 1263 $\frac{1}{2}$ къ дугѣ экватора одной минуты, такъ разность тангенсовыхъ логарифмовъ полравстояній двухъ иныхъ какихъ либо точекъ локсодроміи отъ полюса къ минутамъ разности долготы между сими двумя точками.

242. Припомъ же сіе достойно вниманія, что ежели на масштабъ тангенсовыхъ логарифмовъ, перемѣнить порядокъ цифровъ, и написавъ прежде нуль въ точкѣ 45, поставишь 5 вмѣсто 42 $\frac{1}{2}$, 10 на мѣсто 40, 15 вмѣсто 37 $\frac{1}{2}$ и проч. то оной размѣръ перемѣнится въ масштабъ прибывающихъ широтъ, и зѣблается меридіаномъ правой карты.

Должно же всегда паметовашь, что части сего послѣдняго масштаба показываютъ долготы противъ широтъ для NO румба. Когда на масштабъ танг. логарифмовъ вмѣсто 45 поставишся 0, 5 за $42\frac{1}{2}$, 10 вмѣсто 40 и проч: то разности долготы будутъ пропорціональны разностямъ танг. логар. полразстоянїя каждой точки локсодромы отъ полюса; ибо 45 есть подлинно половина дополненїя широты нуля или ничево, а 40 половина дополн. широты 10, для того и намѣчается 0 и 10 въ точкахъ 45 и 40.

243. Если такимъ образомъ размѣръ танг. логарифмовъ передѣлается въ масштабъ прибывающихъ широтъ, то явно, что скваторовы градусы должны навсегда быть равны первому градусу меридїана. Но сколь велика послѣдовала бы погрѣшность, если бы меридїанъ карты по сему только градусу раздѣленъ былъ, то явствуетъ въ таблицахъ мерид. частей, что $50\frac{2}{3}$ скватора суть равны 45 меридїана карты, или разстоянїю межъ 45 и $22\frac{3}{4}$ взятому съ масштаба тангенс: логарифмовъ прежде сего перемѣны. Припомъ въ разсужденїи не точной шаровидности земной, 45 меридїана не равняются $50\frac{2}{3}$ долготы но только $50\frac{1}{3}$, что увидишь въ послѣдующей главѣ.

III.

рѢШЕНІЕ НАВИГАЦКИХЪ ЗАДАЧЪ ПО ТАБЛИЦАМЪ МЕРИДІОНАЛЬНЫХЪ ЧАСТЕЙ.

244. Для рѢшенія первой задачи, должно искать разность широты чрезъ синусы или тангенсы какъ показано въ главѣ II. Но въ рассужденіи прошчихъ, надлежитъ прежде знать румбъ и обш широты; а по томъ чрезъ таблицы меридіональныхъ частей изобрѣшашъ разность долгошы. Ежели обш широты одноимянны, тогда взятыя изъ таблицы части одни изъ другихъ должно вычиташъ, а будо оныя отъ экватора въ разныхъ сторонахъ то складывашъ. Такимъ образомъ найдутся минушы разности долгошы на курсѣ NO; а не имѣя оныхъ таблицъ также разность сыщется способомъ No: 232. Напоследокъ учини сѣю пропорцію: синусъ шблой или тангенсѣ 45 къ прибывающимъ частямъ разности широты или къ разности долгошы на NO, такъ тангенсѣ праваго румба къ искомой разности долгошы.

примѣръ первой Задачи.

245. Отъ широты сѣверной 14 40 и долгошм 318 близъ Мариника, плыли на NOTO 1000 миль. Узнашъ широту и долгошу пришествія. Найди сперва разность широты обыкновенными способами; и вы-
дешъ

дѣтъ 555.6 миль къ N, или 27 47'. По сему широта пришествія есть 42 27' N. По шомъ выпиши изъ таблицъ прошивъ двухъ оныхъ широтъ меридиональныя части 890 и 2818, коихъ разность 1928 значить разность долготы въ плаваніи на NO; но здѣсь она будѣтъ по болѣ, по шому что плыли на NOTO; и она същется чрезъ сіе правило, кое здѣлашь можно логарифмами тако: тангенсъ 45 къ 1928 разности долготы принадлежащей румбу NO, такъ тангенсъ 56 15 къ 2886 минушамъ искомой разности долготы, 48 6, а долгоша будѣтъ 6 6. Смотри послѣ на морскую карту окажется пунктъ пришествія весьма близко мыса Финисперра.

246. Ежели оную же задачу рѣшить по средней параллели, то выдѣтъ 946.6 большихъ миль или 47 20' разности долготы, и чрезъ по ошибки въ долгошѣ послѣдуетъ около 46 минушъ.

ПРИМѢРЪ ЧЕТВЕРТОЙ ЗАДАЧИ.

247. Сискажь сколько надобно миль плышь слѣдую всегда однимъ румбомъ отъ Дефера до Аншиподовъ сего острова, которой въ широтѣ N, 27 48 а въ долгошѣ 0, то есть; опредѣлишь курсъ до широты южной 27 48 и долготы 180.

248. Противъ 27 48 меридіональныхъ частей
есть 1738, столькоже и противъ другой широты;
кои сложа, по тому что они разнаго именованія,
выдѣтъ 3476 разности широты или 3476 минутъ
разности долготы на SO. Но какъ заданная раз-
ность долготы есть 180 или 10800 минутъ, того
ради для сыску румба, надобно зѣмать сіе правило;
3476 минутъ разности долготы на SO къ 100000
шангенсу 45, такъ 10800 минутъ данной разности
долготы къ шангенсу румба, коему выдѣтъ 72 9½ по
есть, искомой румбъ отъ дефера къ Антиподамъ есть
OSO 4 39½ O или WSW 4 39½ W: ибо оныя румбы
равно шудже приводятъ, по тому что разность
долготы на обѣ стороны по 180.

249. Данная разность широты есть 55 36
или 1112 миль къ S. Дополненіе румба есть 17
50½, и по сему желаемое разстояніе найдется 3629½
мили. А ежели вмѣсто оной локсодроміи или румба
слѣдовать всегда кратчайшимъ путемъ, то курсъ
будетъ короче; ибо опишется полкруга и разстоянію
будетъ 3600 миль, равно полуокружности земной;
но при томъ явно сколь малая разность, при столь
длинномъ курсѣ находящаяся.

примѣръ пятой Задачи.

250. Отъ сѣверной широты 60 45 и 15 дол-
готы,

гошы, плывѣ на NOTN пришли въ долготу 19 30. Вопросашся разстояніе и широта прищесствія. Разность долготы есть 4 30 или 270 миль, а уголъ румба 33 45. Чрезъ то прибывающая разность широты найдется по сему правилу: тангенсъ румба къ 270 мину тамъ правой разности долготы, такъ синусъ ѳблой или тангенсъ 45 къ 404 прибывающимъ частямъ, кои надобно сложить съ частями широты опшедшей; по тому что плыли въ прибавку широты. Взявъ изъ таблицъ противъ 68 45, 4619 частей сложи съ 404, и выдешъ 5023 части отвѣшсывующія 63 53 широтѣ прищесствія, коя равна сысканной по рѣшенію стояже задачи въ главѣ II Артик. V сея части.

251. Сыскавъ разность широты, найдутся по обыкновеннымъ правиламъ и мили разстоянія.

252. Теперь остается только упомянуть что прибывающія широты неимѣютъ никакого употребленія для рѣшенія предписанныхъ задачъ въ коихъ плаванія было точно н. О или на W. Надлежитъ тогда престо рѣшить чрезъ синусовы таблицы, и малыя мили въ большія приводить на паралель опшедшей широты. Припомъ лучше тогда употреблять среднюю паралель, когда разность широты весьма малая а опшествіе къ О или къ W очень велико. Въ такихъ случаяхъ обыкновенныя способы бывающъ весьма точны

ГЛАВА

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О

измѣненіи всѣхъ прешедшихъ правилъ или способовъ
отъ не-круглости земной происходящемъ.

253. Выше сего полагали всегда землю за точно круглую, и такъ по причинѣ ея нешаровидности все предписанныя правила подвержены небольшому измѣненію. Все градусы широты употребляли за совершенно равныя, и въ каждомъ по 20. морскихъ лигъ, а прѣсти лигъ равняли минутамъ градуса большаго круга. Но врасужденіи не равности градусовъ меридіана, прѣсти миль минутамъ не равняющся, и для того оныхъ различіе слѣдуетъ. Перемѣняя же величину миль по разнымъ широтамъ безъ полъзано; ибо разность между величинами градусовъ будетъ всегда та же: въ прочемъ различность миль, въ щѣтѣ затрудненіе причиняетъ можетъ. По сему не можно по точности считать въ градусахъ широты по 20 миль; и способы для сысканія смѣкнутой разности долгошы всѣ также малейшей ошибкѣ подвержены.

254. Земныя меридіаны не суть точныя круга, фиг. 79. но какъ овалы или эллипсисы, и діаметръ экватора есть по болѣ оси. Фиг. 79 представляющъ одинъ такой меридіанъ, въ коемъ недостатокъ округлос-

Фиг. 79. ши для виду явственнѣе показанѣ. N и S суть два полюса; а NS ось, около которой надлежитѣ думать, что кривая линѣя своимѣ обращеніемѣ изображаетѣ земное шѣло. EQ діаметръ экватора, и длиннѣе оси почти 178 ю частью. Меридіанѣ будучи не кругѣ, имѣетѣ разныя центры и въ разсужденіи своей неравной кривизны, неравныя радіусы. Въ E гдѣ есть пребо́льшая кривизна, тутѣ находящейся около сея точки, части меридіана центрѣ въ D; то есть къ коей стреми́лся отѣсѣ изѣ окресныхѣ мѣстѣ экватора. О величинѣ же радіуса ED можно разсуждать по великости перваго градуса широты, коя познавается по наблюдени-
ямѣ въ Перу учиненнымѣ *. Удаляясь отѣ экватора
пришедѣ въ B, центрѣ кривизны меридіана сего
мѣста будетѣ въ F, а радіусѣ BF; и градусы меридіана
равны градусамѣ части круга коего радіусѣ будетѣ
сѣ шѣмѣ одной величины. Но дошедѣ до полюса въ N,
центрѣ меридіана будетѣ въ G, и градусы онаго
должны тамѣ быти длиннѣе прочихѣ всѣхѣ прочихѣ
мѣстѣ.

* зри Но.
28 и слѣд:
кн: II.

255. Хотя всѣ оныя разности и не велики, однако
пробовали изслѣдованія, къ чему и самѣ Король (Люд.
XV) склонился, ко́перой повѣля трудиться къ объясне-
нію сего дѣла онѣ коего зависитѣ почти вся физика;
благоволилѣ что́бѣ сго любовію къ наукамѣ пользова-
лись всѣ мореплаватели. Но разность между
граду-

градусами, хотя и подлинно естъ, токмо весьма малая и можно ея отчасти наблюдать установленіемъ морской лиги, что и учинено, по средней величинѣ градусовъ или по крайней мѣрѣ по величинѣ оныхъ въ шѣхъ земли мѣстахъ гдѣ естъ свободное плаваніе: чрезъ то презираемая неравность въ полы умалишя. Читашель о семъ лучше уразумѣетъ, сжели взглянетъ на таблицу No: 258 содержащую градусы равной величины, увидетъ какую отъ того перемену въ счисленіе морского пути вводитъ надлѣжитъ.

256. Я знаю двухъ издашелей таковыхъ таблицъ для плавателей. Одинъ есть Г: Мурдочъ, которой недождавшись окончанія дѣйствія чинимыхъ въ Перу, почисалъ плосковасть земли при полюсахъ, многимъ болѣе истинной, а при томъ неуспавилъ величину милъ по величинѣ среднего градуса; и сѣмнимыя сего исправы нарочито увеличилъ. Другой знатнѣйшемъ сочиненіи показалъ разность между діаметрами очень малую, а именно только 266 часъ, коя какъ по всему мнѣ вѣроятно много уменьшена; а причиною было то что онъ первой градусъ меридіана немного увеличилъ. И такимъ образомъ скрылъ онъ часъ неравности между градусами, и чрезъ то меридіанъ почти кругомъ заблалъ.

257. Въ книгѣ о фигурѣ земной (напеч:
Въ 3 въ

въ парижѣ (1752) какъ наблюдая особливѣмъ образомъ, могли тѣ причинить легкія ошибки, кои градусъ болѣ производили. Сбытѣе увѣрило что я тоже въ Перу предусмотрѣлъ, тамъ сыскалась надлежащая разность, ушверждающая мое изслѣдованіе, къ чему я имѣлъ все потребныя вниманія, и уповаю оно изъ всякаго сумненія вывелъ. Когда мы въ 1735 году отправились изъ Европы, то хотя вся часть практической астрономіи отъ которой успѣхъ нашей бѣды зависѣлъ и не была еще въ довольномъ совершенствѣ, и по тому сіе дѣло великому выбору подлѣжало; но вняшно разсмащривая все обстоятельство, окажется что земля не только плосковащой видѣ имѣетъ, о чемъ нынѣ никто несумнѣвается, но и количество оной плосковащости мною изобретенное отъ истиннаго не разнишя.

258. ТАБЛИЦА ПОКАЗУЮЩАЯ ВЕЛИЧИНУ ГРАДУСОВЪ МЕРИ-
ДИАНА, И ДУГЪ ШИРОТЫ СО ИСПРАВОЮ ПРИБЫВАЮЩИХЪ ШИРОТЪ
НА ПРАВЫХЪ КАРТАХЪ.

широты . гр.	вели- чина граду- совъ . Тоизы	дуги широ- ты . мили	испр. выч. изъ приб. шир. мин.	широты . гр.	вели- чина граду- совъ . Тоизы	дуги широ- ты . мили	испр. выч. изъ приб. шир. мин.	широты . гр.	вели- чина граду- совъ . Тоизы	дуги широ- ты . мили	испр. выч. изъ приб. шир. мин.
0	76748	со. 0		-				-			
1		59.8		31		1852.2		61	3653.2		
2		119.5		32		1912.0		62	3713.0		
3		179.3		33		971.8		63	3773.9		
4		239.0		34		2031.6		64	3834.3		
5	56748	298.7	3	35	66851	7091.5	20	65	3894.7	7305	39
6		358.4		36		2151.3		66	3955.1		
7		418.2		37		2211.1		67	4015.5		
8		477.9		38		2270.6		68	4076.0		
9		537.7		39		2330.8		69	4136.5		
10	56740	597.3	6	40	56912	2390.9	24	70	4197.0	7406	41
11		657.1		41		2450.8		71	4257.5		
12		716.8		42		2510.7		72	4328.0		
13		776.6		43		2570.6		73	4388.7		
14		836.3		44		2630.6		74	4449.2		
15	56752	896.0	8	45	56088	2690.7	27	75	4499.0	7583	43
16		955.8		46		2750.7		76	4500.5		
17		1015.4		47		2810.7		77	4621.1		
18		1075.3		48		2870.7		78	4681.8		
19		1135.1		49		2930.8		79	4742.4		
20	56761	1194.8	11	50	57078	2991.0	30	80	4803.1	57650	44
21		1254.5		51		3051.1		81	4863.8		
22		1314.3		52		3111.3		82	4924.5		
23		1374.1		53		3171.4		83	4985.2		
24		1433.8		54		3231.6		84	5045.9		
25	56770	1493.6	14	55	57180	3291.7	34	85	5106.7	57692	45
26		1553.4		56		3351.9		86	5167.4		
27		1613.2		57		3412.2		87	5228.1		
28		1673.0		58		3472.4		88	5288.8		
29		1732.6		59		3532.7		89	5349.6		
30	46808	1792.4	17	60	57287	3592.9	37	90	5410.3	57707	

259. Въ сей таблицѣ показана въ поизахъ величина градусовъ меридіана. Хотя оныя еще въ прехъ мѣстахъ земли измѣнены; но по симъ премъ мѣрамъ можно разсуждать и о величинѣ прошчихъ градусовъ, кои здѣсь только чрезъ 5 гр: назначены. Она же показуеѣ величину дугъ меридіана начинающихся отъ экватора, то есть дуги ЕВ въ фиг: 79. На примѣрѣ число 2991 претей лигъ или минутъ спомѣ прошивъ 50 гр: то есть что въ 50 былыбы 3000 мин: ежелибы земля была совершенно круглая, но оныя содержатъ только 2991 миль, въ коихъ всегда числится по 950 поизовъ. Изъ сего явствуетъ что числа онаго столбца суть суммы чиселъ означенныхъ въ первомъ, изъ поизовъ въ италіанскія мили или минуты обращенныя.

260. Въ послѣднихъ столбцахъ показаны исправы прибывающихъ широтъ вразсужденіи искруглости земной. Всѣ оныя исправы суть вычитательныя, для того что по всемъ предшдшимъ правиламъ долготы выходивъ больше истинной. Причину сего легко можно усмотреть изъ фиг: 79. Зададимъ что плаваніе было поблизости точки В, то радиусъ дуги круга или кривой меридіана въ ономъ мѣстѣ есть ВЕ, и въ сравненіи цѣлаго синуса къ большимъ милямъ а малыхъ миль къ спусу дополненія широты, приведеніе дѣлается съ тѣмъ якобы паралель экватора имѣла радиусъ ВК. Но

Но оной есть подлиннаго больше и центрѣ сея параллели есть въ I. Посему градусы сего круга суть болѣе полагаемыхъ; ибо полагая ихъ очень малые, дѣлается въ приведени миль въ градусы ошибка въ изчисленіи; аимянно чѣмъ BI есть болѣе BK. И тако рассмотря сѣю разность сочинилъ я таблицу No: 124; и посему же основанію вычислѣлъ исправу употребляемая для прибывающихъ широтъ или разностей долготы на румбѣ NO.

фиг. 79.

261. *Примѣръ первой задачи.* Отъ широты сѣверной $14^{\circ} 40'$ и долготы 318° , плыли на NO TO 1000 лигъ: найти точку пришествія. По вычисленію локсодромическаго треугольника найдется отшествіе къ N, 1666.7 итал. миль. Въ сей выкладкѣ нѣтъ ни какой ошибки; ибо подлинно на столько подались къ N: но по неравности между градусами меридіана оныя 1666.7 миль не точно равняются 1666.7 минутамъ, или $27^{\circ} 47'$. Того ради истинная широта пришествія узнавается тако: взявъ изъ таблицы No: 258 противъ $14^{\circ} 40'$ широты отшествія 876.1 миль сложи оныя съ 1666.7 миль удаленія къ N, и сумма 2542.8 миль значить разстояніе точки пришествія отъ экватора, кое въ той же таблицѣ отъѣтствуетъ $42^{\circ} 32'$ широтѣ пришедшей; а по положенію земли за совершенно круглую оной выходитъ только $42^{\circ} 27'$.

Д Б

262.

262. По томъ слѣдуетъ сыскать разность долготы. Таблица нарастающихъ широтъ показываетъ 1935 минутъ разности долготы ежелибы плыли на NO: ибо въ оной противъ $14^{\circ} 40'$ стоитъ 890 а противъ $42^{\circ} 32'$, есть 2825 частей, но сѣя таблица требуетъ не большей поправки. Того ради изъ 890 должно вычесть 8 минутъ взятыхъ изъ таблицы No: 258, противъ $14^{\circ} \frac{2}{3}$; а изъ 2825, вычти 25 или 26 минутъ исправы противъ $42^{\circ} \frac{1}{2}$. По сему разности широты выдѣтъ $1917^{\frac{1}{2}}$ мерид: частей, а послѣ того надобно учинить сѣе правило: 100000 къ $1917^{\frac{1}{2}}$ частямъ или къ разности долготы на NO, такъ тангенсъ 149661 угла румба $56^{\circ} 15'$ къ 2870 минутамъ подлинной разности долготы, то есть $47^{\circ} 50'$; а понеже пришли въ долготу $5^{\circ} 50'$, то изъ сего явствуетъ что она найденную здѣсь превышаетъ 16 ю минутами.

263. Читаю уже извѣстно, что въ плаваніи точно на O либо на W прибывающія широты неупотребляются; токмо надлежитъ въ семъ случаѣ учинить для земной искруглости дѣль малыя поправки. Сперва смореть, колико переплыто пути и было ли уставлено раздѣленіе лага по величинѣ градуса меридіана въ томъ мѣстѣ. Ежели на примѣръ въ широтѣ 30° , переплыто на O, 300 миль, считая всегда въ оныхъ миляхъ по 2850 поизовъ, а въ градусѣ

градусѣ почно 57000 тоизовѣ. На мѣстѣ же того плаванія въ градусѣ только 56808 тоизовѣ; и буде по оному раздѣленіе лага учинено, то миля выдетѣ по меньше, и переплывъ тоже разстояніе начтется большее число миль, кое сыщется по сему правилу: 56808 къ 57000, такъ 300 миль къ 301. Тоже найдется упопресея уменьшенныя два первыя члѣна пропорціи. Тридцатой градусѣ широты состоишѣ изъ 59.8 ишал: миль, что сыщется взявъ изъ таблицы Но: 258 разность двухъ дугъ широты обстоящихъ 30, должно учинить сѣю пропорцію: 59.8 миль къ 60 такъ 900 миль къ 903, переплышаго разстоянія, буде величина мили установлена была по величинѣ меридіанова градуса въ широтѣ 30.

264. Сѣи 903 мили числятся почно малыми милями, когда доподлинно плыли на О или на W; изъ коихъ по обыкновеннымъ способамъ найдется 1043 большихъ миль или 17 23'. Но въ рассужденіи земной фигуры принуждено учинить имъ не большую поправку: ибо находимъ 1043 большихъ миль полагая градусъ паралельли экватору ВК (ф. 79) вмѣсто ВІ. Итакъ въ обыкновенномъ приведеніи полагаемъ градусы паралельли, равно и экваторныя со уменьшеніемъ, того для упопрсбляюща шабл: Но: 121 по которой надобно вычестъ 109 ю часть разности долготы: ибо КІ есть 109

ДѢ 2

часть

часть VI. По сему выдѣшѣ искомой разности долго-
готы 1034 минушны или 17 14, коя сысканной,
полагая землю за сферическую, будѣшѣ меньше
5 ю минушами.

265. Ежели какѣ во второй общей задачѣ, дана
разность широты и румбѣ, тогда таблица при-
бывающихъ широтѣ непосредственно всегда пока-
зываетъ разность долготы на NO; при томѣ учиня
малую вычислительную исправу показанную въ послѣдней
табличкѣ, выведется послѣ подлинная разность
долготы. Но буде пошребно сыскать разстояніе пу-
ти, то надлежитъ сперва найти число миль въ дугѣ
разности широты. Сіе число миль неравняется
числу минушѣ той разности широты, но должно
для сыску разстоянія здѣлать сіе правило: синусѣ
дополн: румба къ цѣлому синусу, шакѣ число миль
разности широты къ разстоянію.

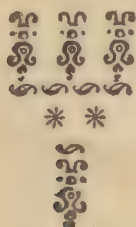
266. Непризнавая за надобность болѣе разсуж-
дать о таковыхъ мѣлочахъ, кои въ самомѣ дѣлѣ
безсумнѣна всегда презирать можно, оканчиваю
сіе сочиненіе предложеніемъ небольшого числа
исправленныхъ градусовъ какія меридіану въ пра-
выхъ картахъ имѣть должно. Я видалъ что изъ
сочинителей морскихъ картъ, многія составляя
ихъ подражаютъ сшаринному раздѣленію картъ,
и случаетъ-

Таблица величины меридион. частей правыхъ картъ въ градусахъ экватора.

мери- дион. части	величины въ граду: экватора
гр.	гр мин.
5	4. 57
10	9. 57
15	15. 2
20	20. 14
25	25. 36
30	31. 11
35	37. 4
40	43. 19
45	50. 3
50	57. 24
55	65. 33
60	74. 50
65	85. 40
70	98. 45
75	115. 27
80	138. 51
85	178. 40

и случается весьма не исправно здѣланныхъ; того ради употребленіе сея таблички за небезполезно почитаю. Въ ней показано что 10 первыхъ градусовъ меридіана равняются экваторнымъ 9 57; а въ 15 ти первыхъ же град: состоитъ 15 2 и проч. Оная также пригодна къ раздѣленію меридіана правой карты коя и не отъ экватора начинается. Напримѣръ буде карта простирается отъ 50 до 65 широты, тогда оная часть меридіана полагается равна разности между 57 24 и 85 40, то есть въ 28 16.

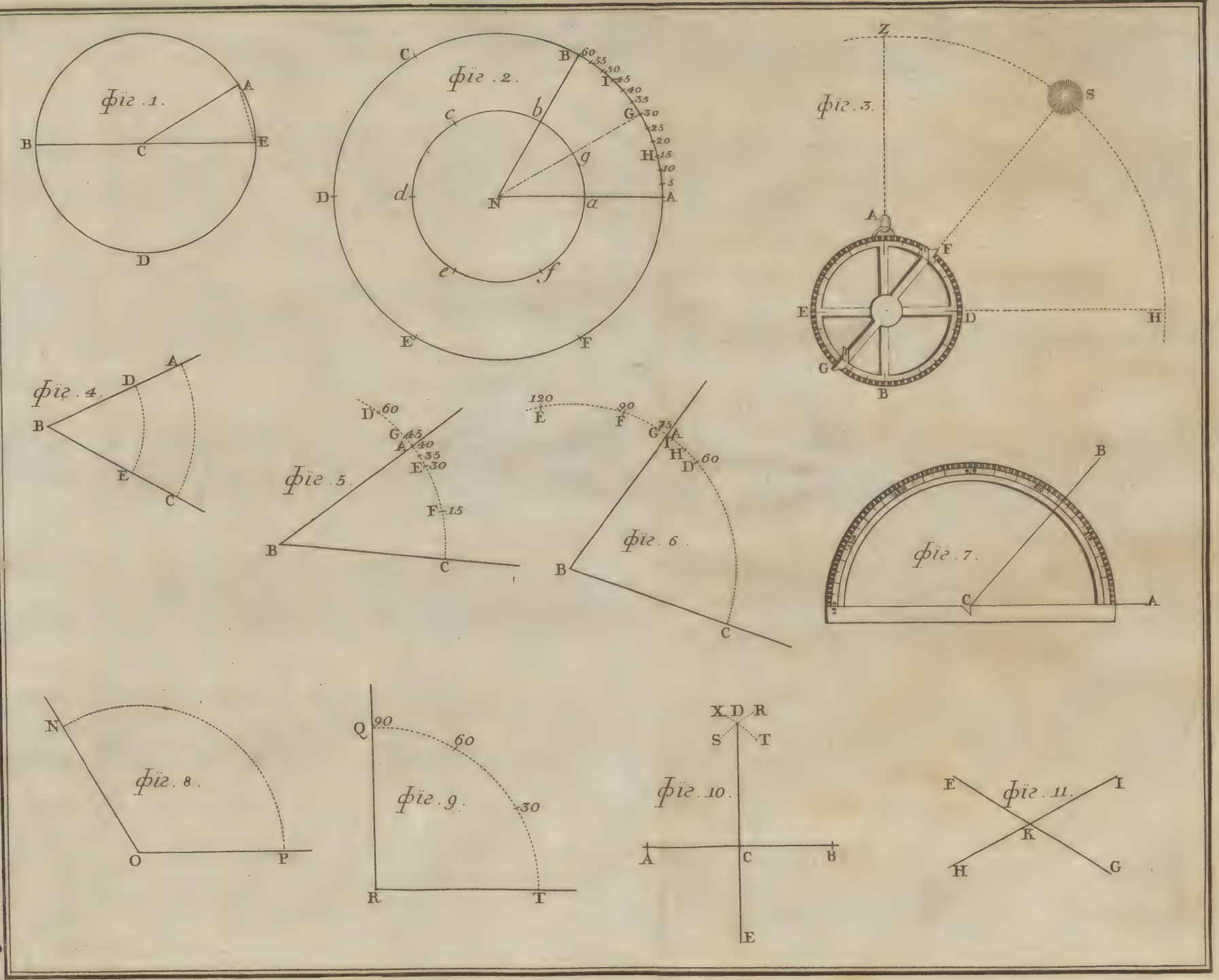
КОНЕЦЪ пятой и послѣдней книги.

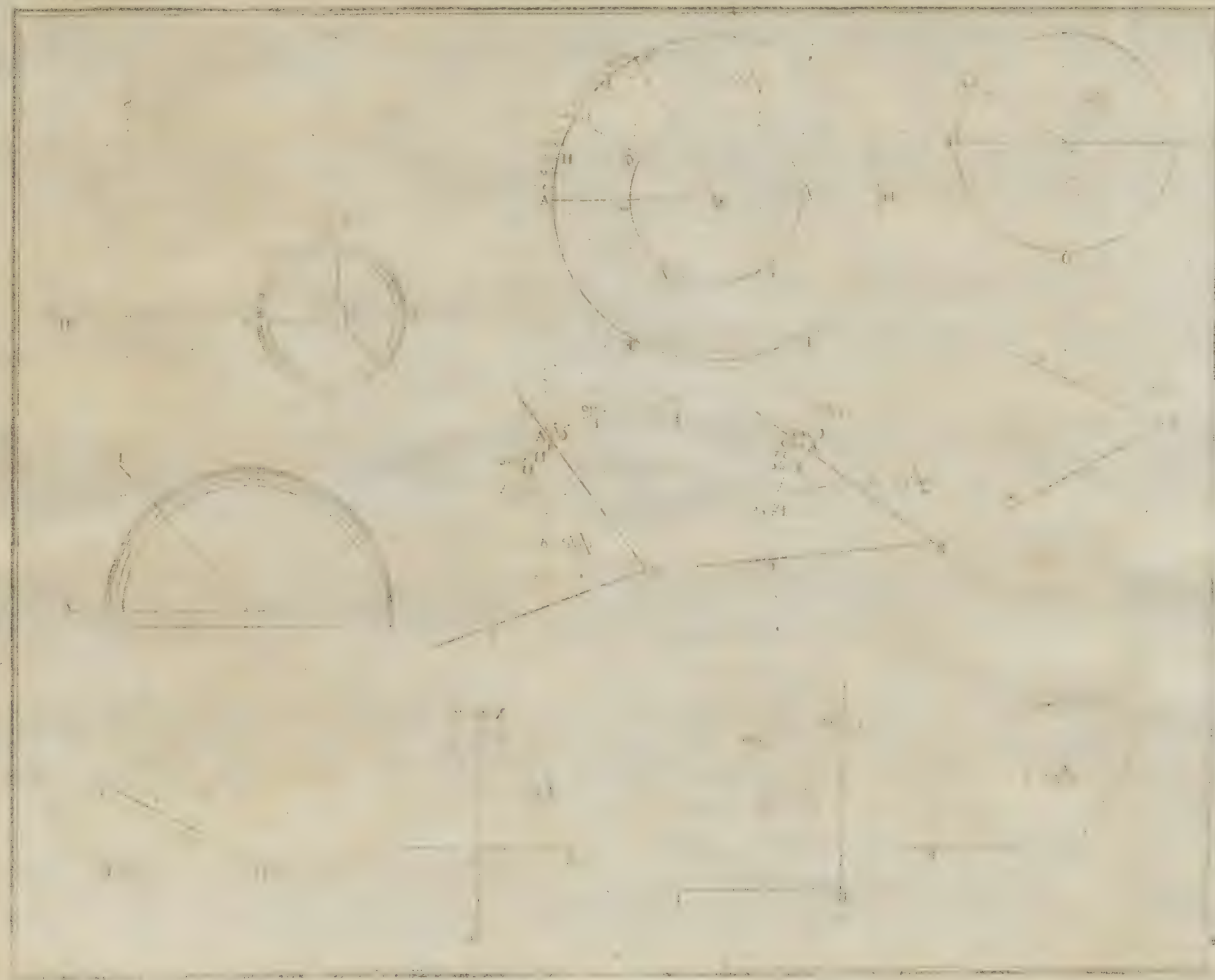


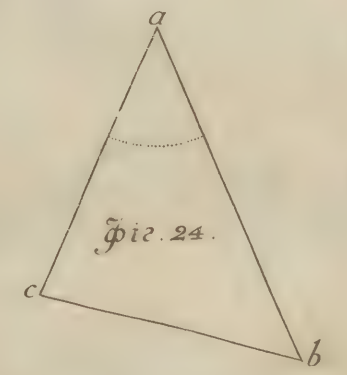
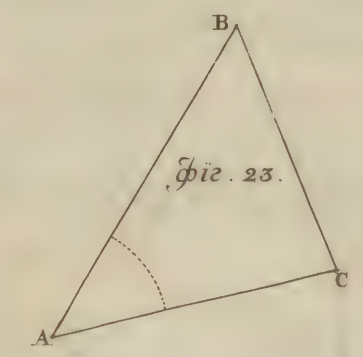
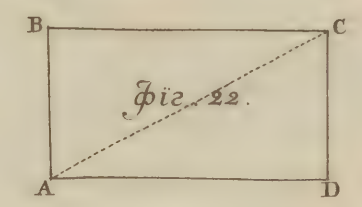
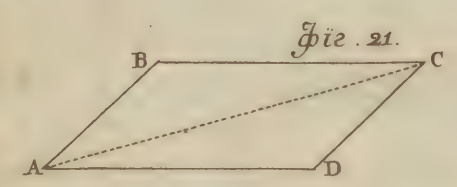
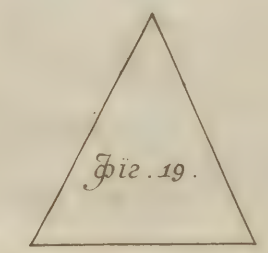
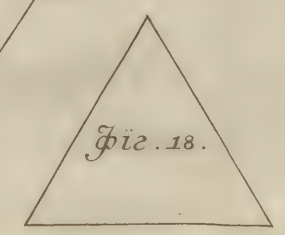
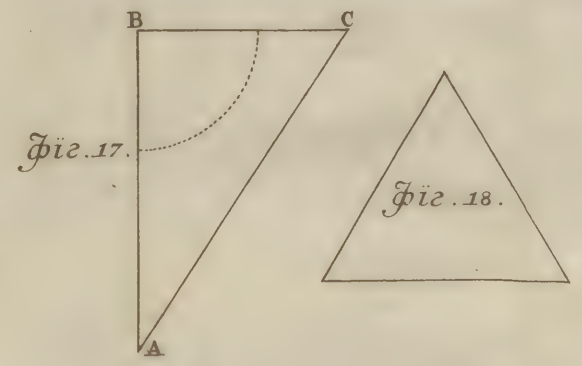
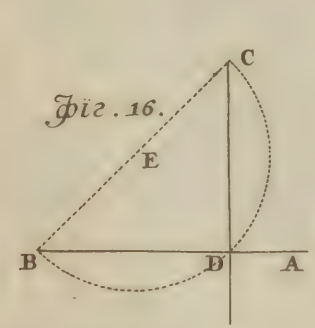
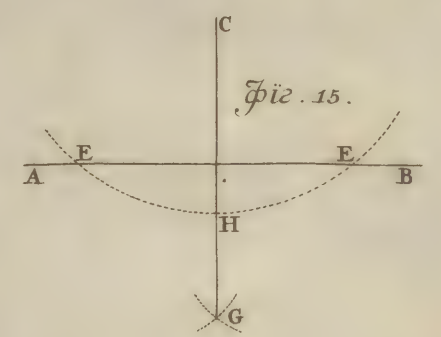
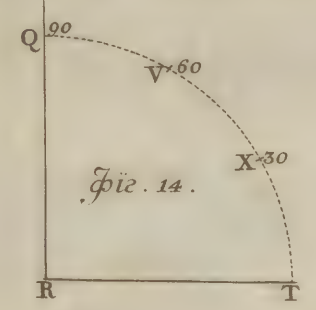
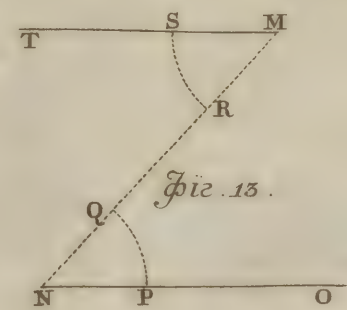
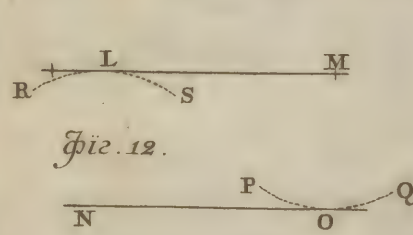
Для исправленія ошибокъ,

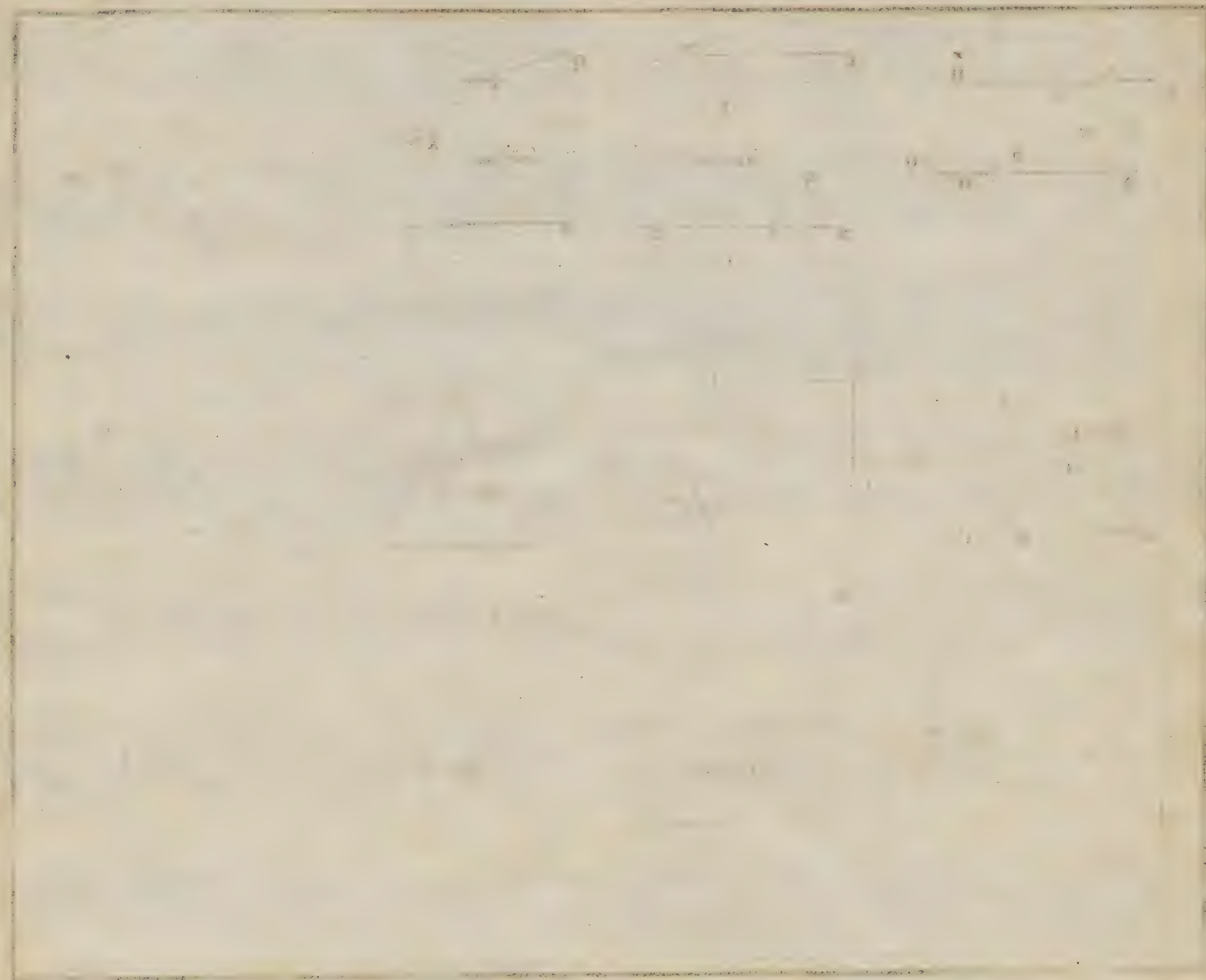
стран.	стр.	напечатано	читайте
78	23	влѣкомой	влѣкущей
91	12	вѣ слѣдующей	вѣ четвертой
172	11	картамъ	картахъ
178	23	показанія	показанія
287	3	восто-	востоку
240	19	пересекаюся	пересекаются
246	7	горизонтъ	горизонтомъ
301	20	чрезъ	чрезъ
310	22	легче	легче
342	8	МР	МN
375	2	шалнерны	шалнеры
422	2	найденною	найденною
454	12	показывала	показывала
471	2	по сему	по сему
483	9	содержнѣи	содержаніи

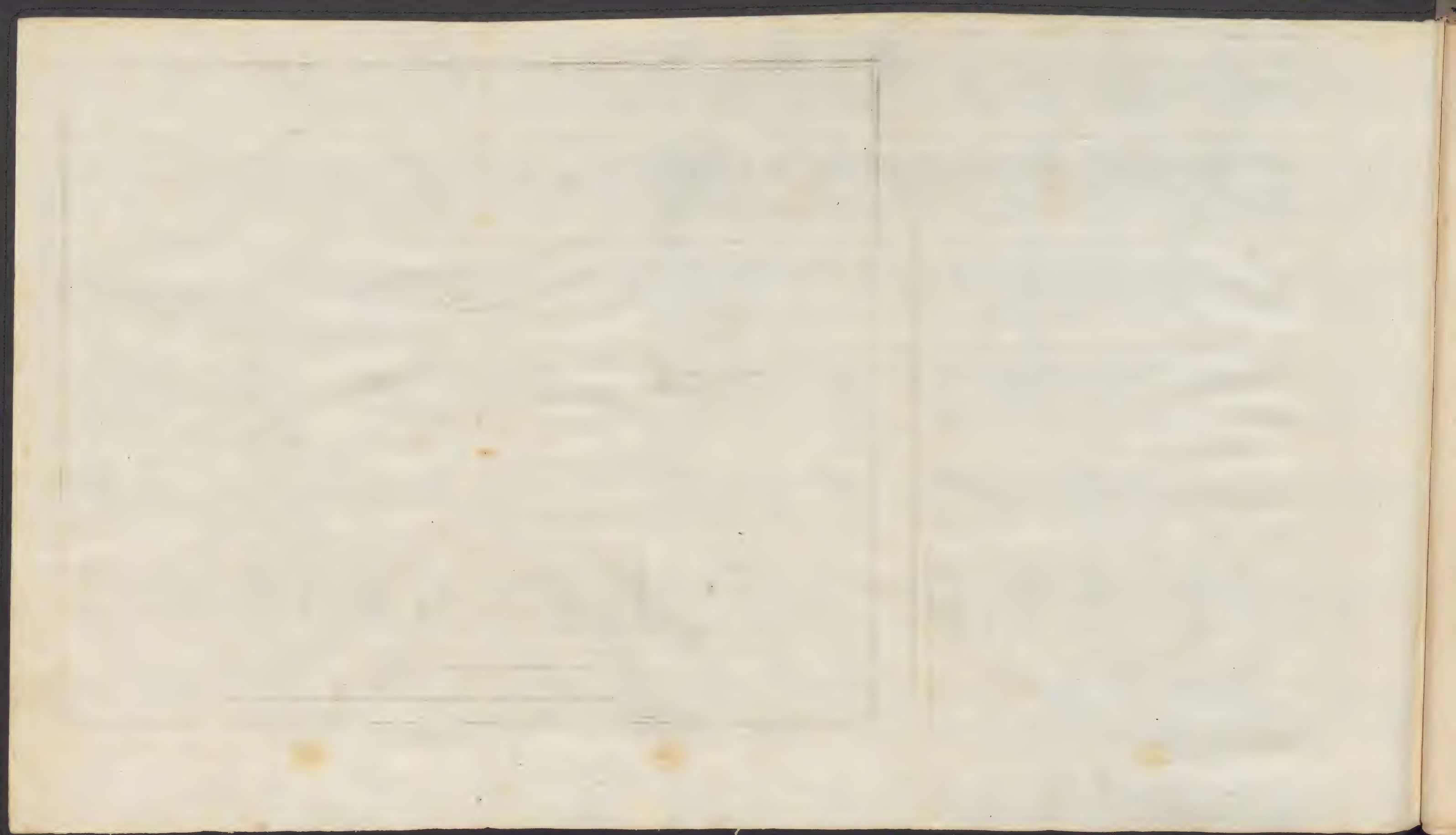
Вѣ подлѣнникѣ для упомянутого вѣ предисловіи чтенія означены двойными запятыми слѣдующія номера, кои здѣсь можно опмѣнить буде угодно по сему. Вѣ кн. III. сѣ N. 14 по 22; сѣ 60 по 62, сѣ 75 по 80, глава V вся. Вѣ кн. IV. глава I вся, сѣ 33 по 41, сѣ 73 по 78, сѣ 86 по 90, сѣ 95 по 98, сѣ 113 по 129; сѣ 135 по 139, 143, сѣ 147 по 153, сѣ 172 по 188.
Вѣ кн. V. сѣ 61 по 69.

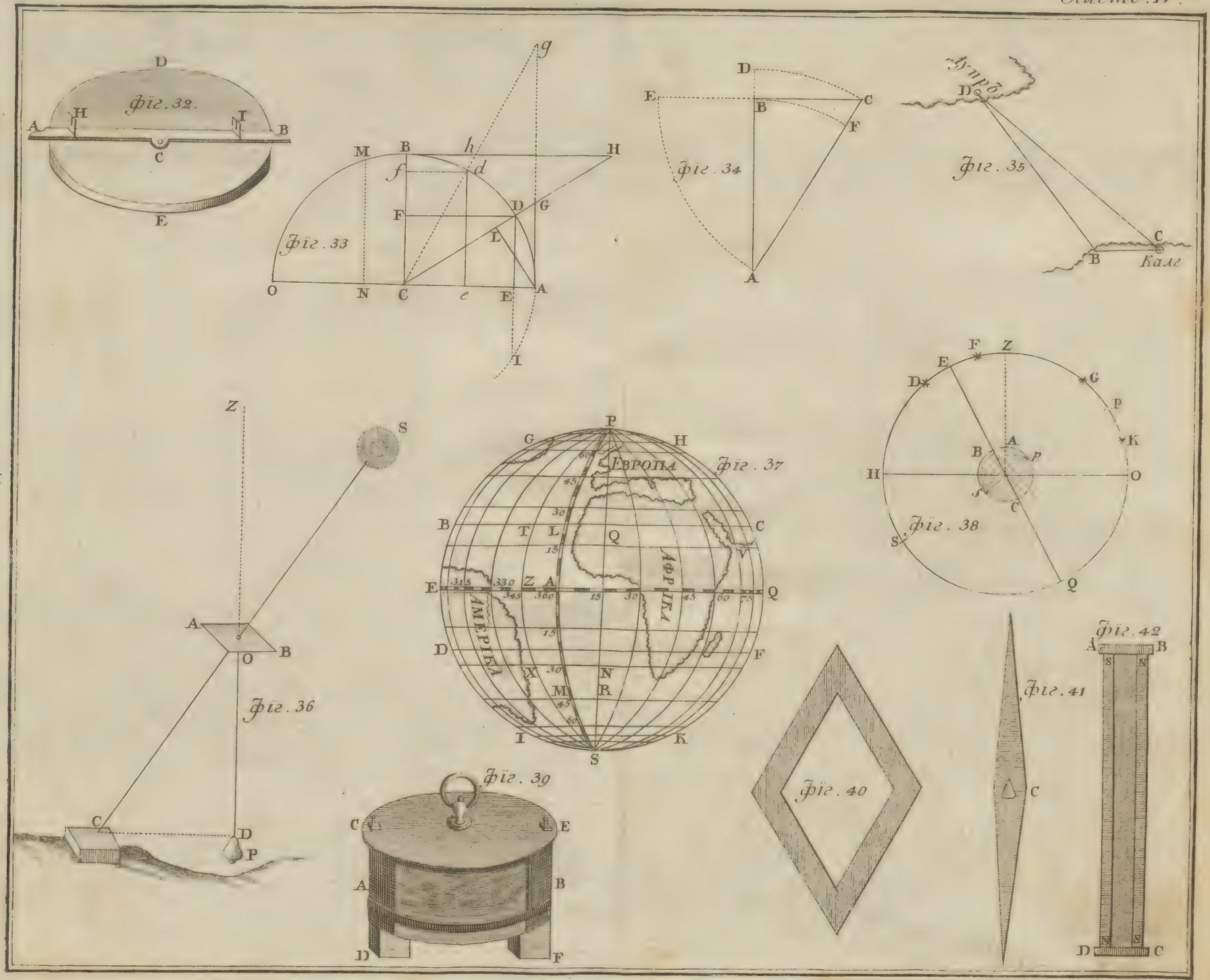




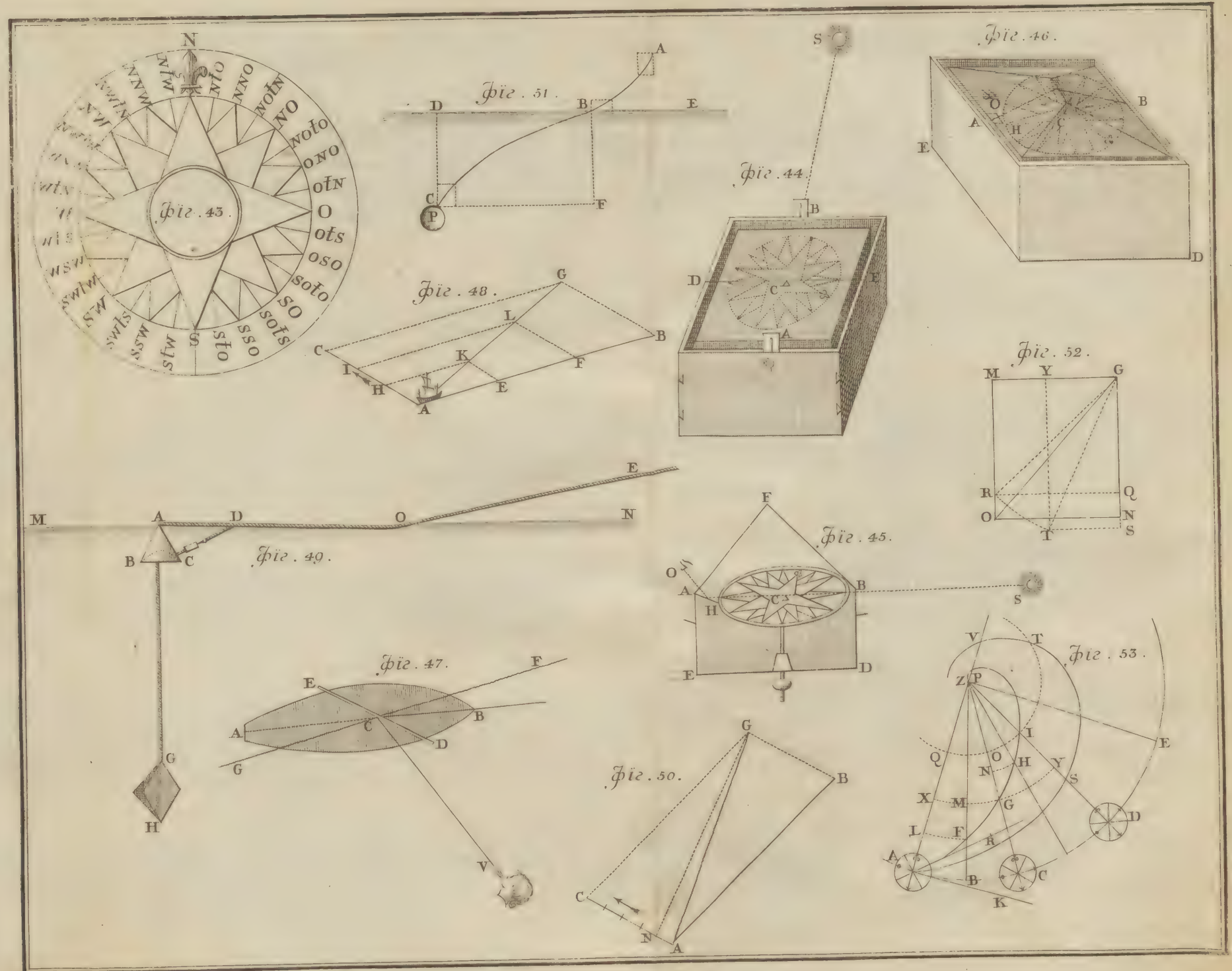




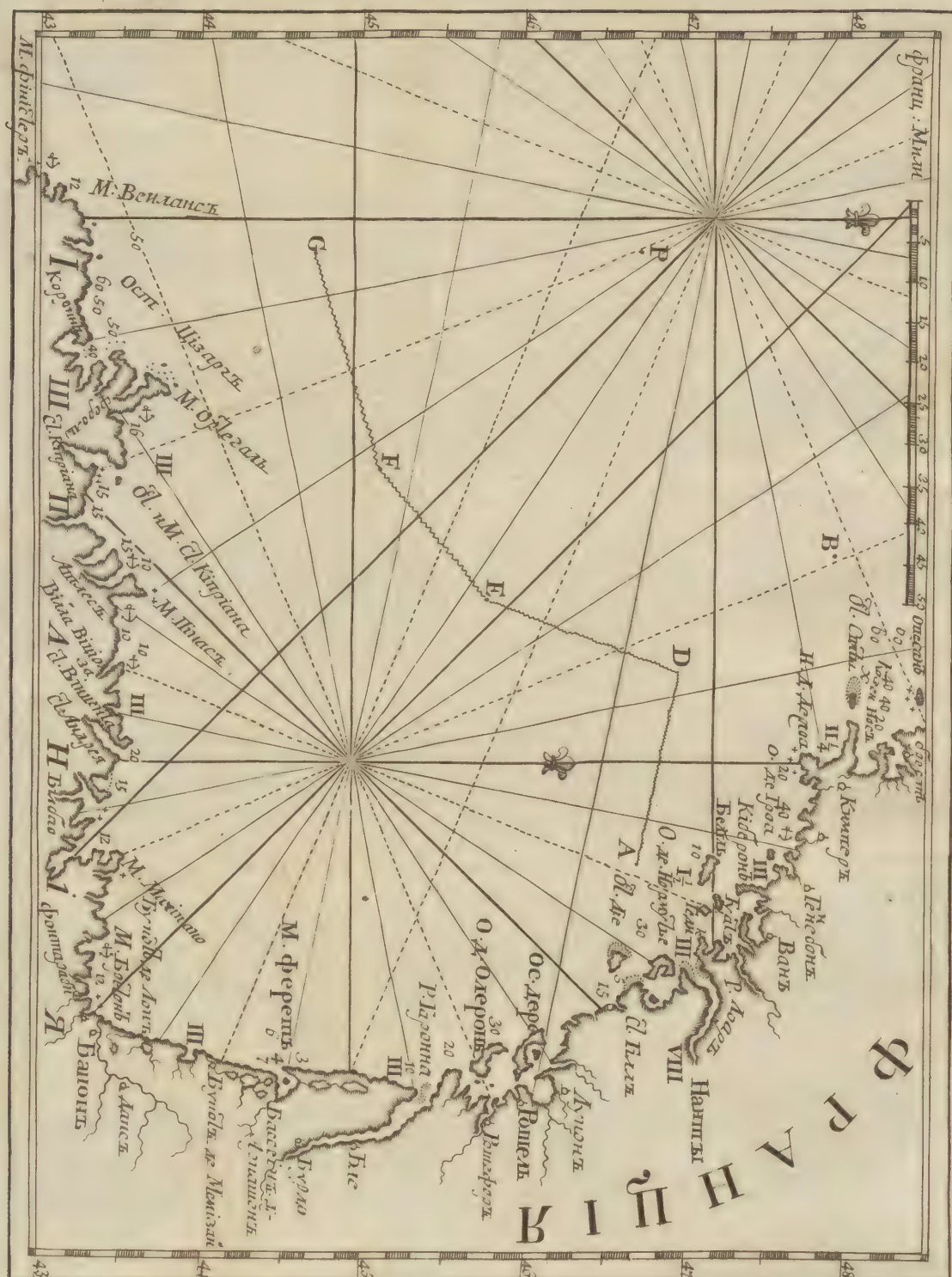
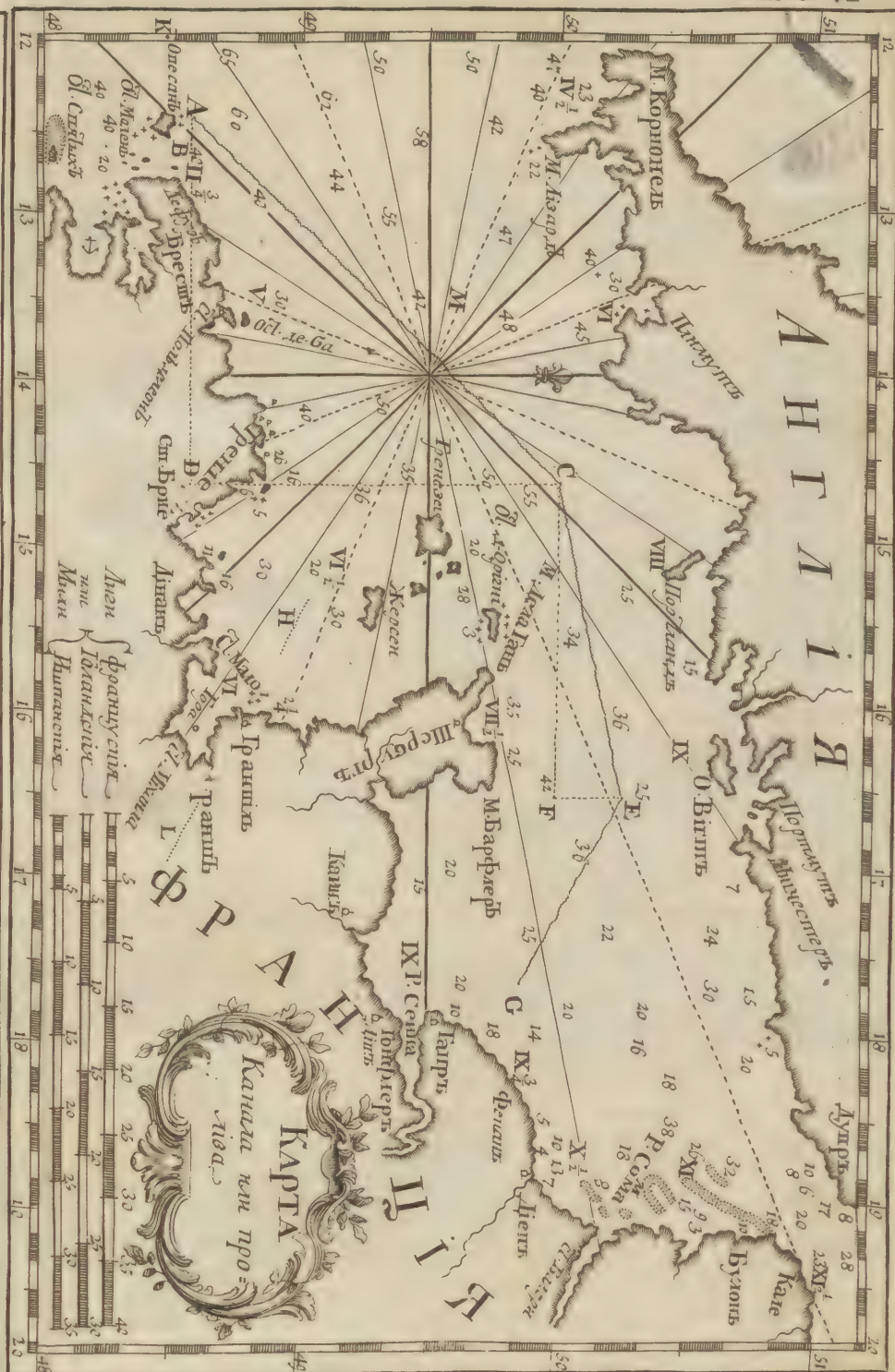




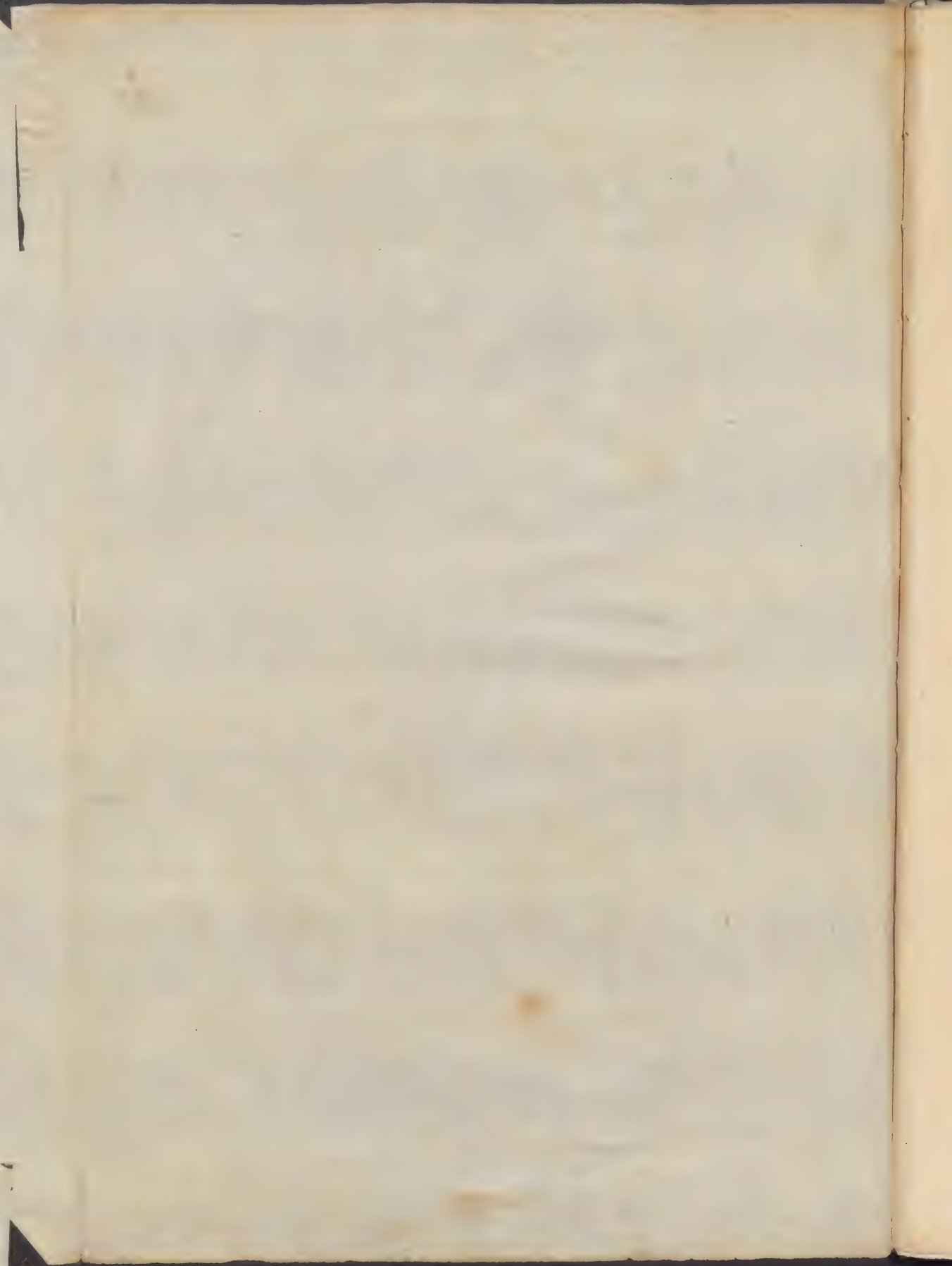










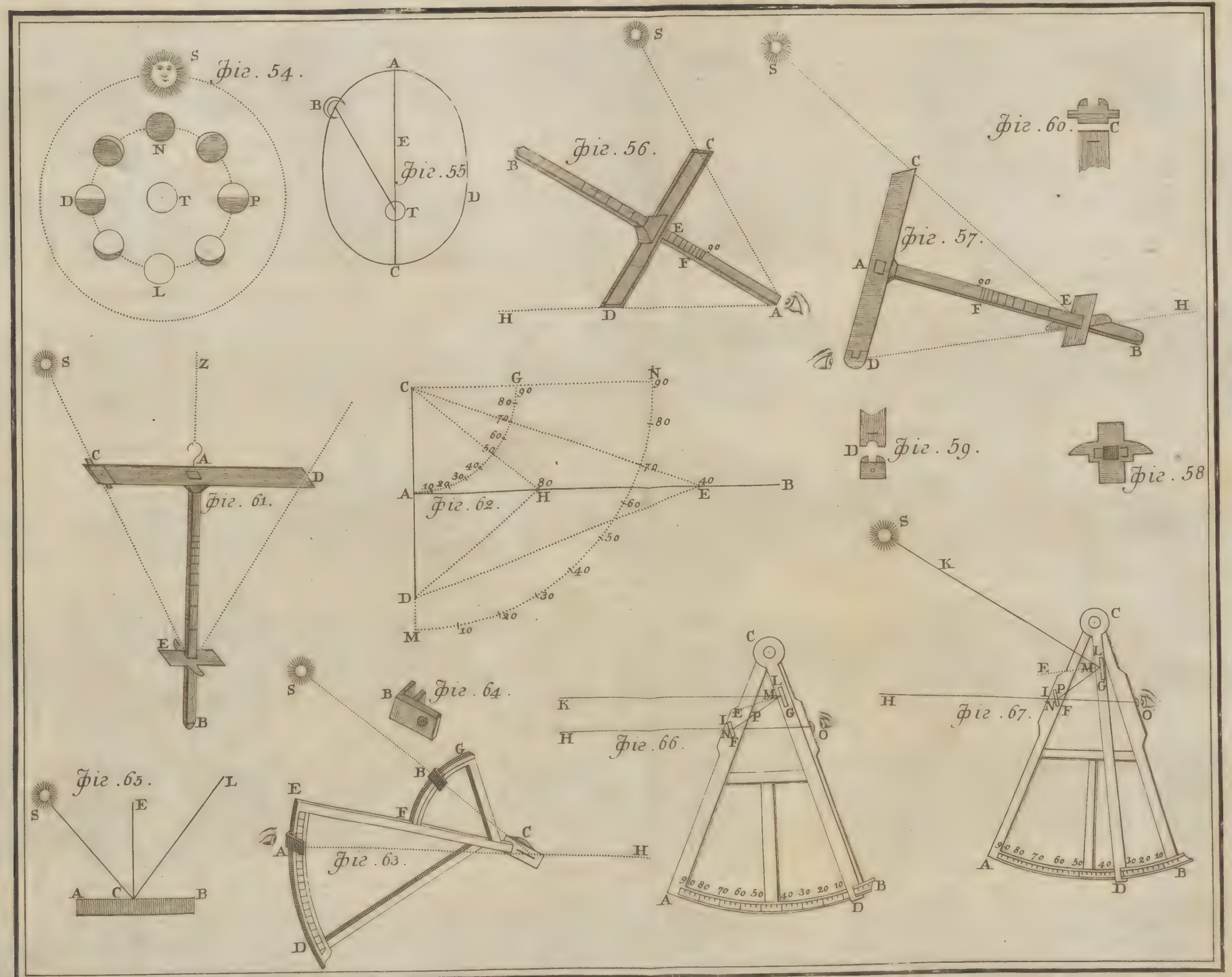




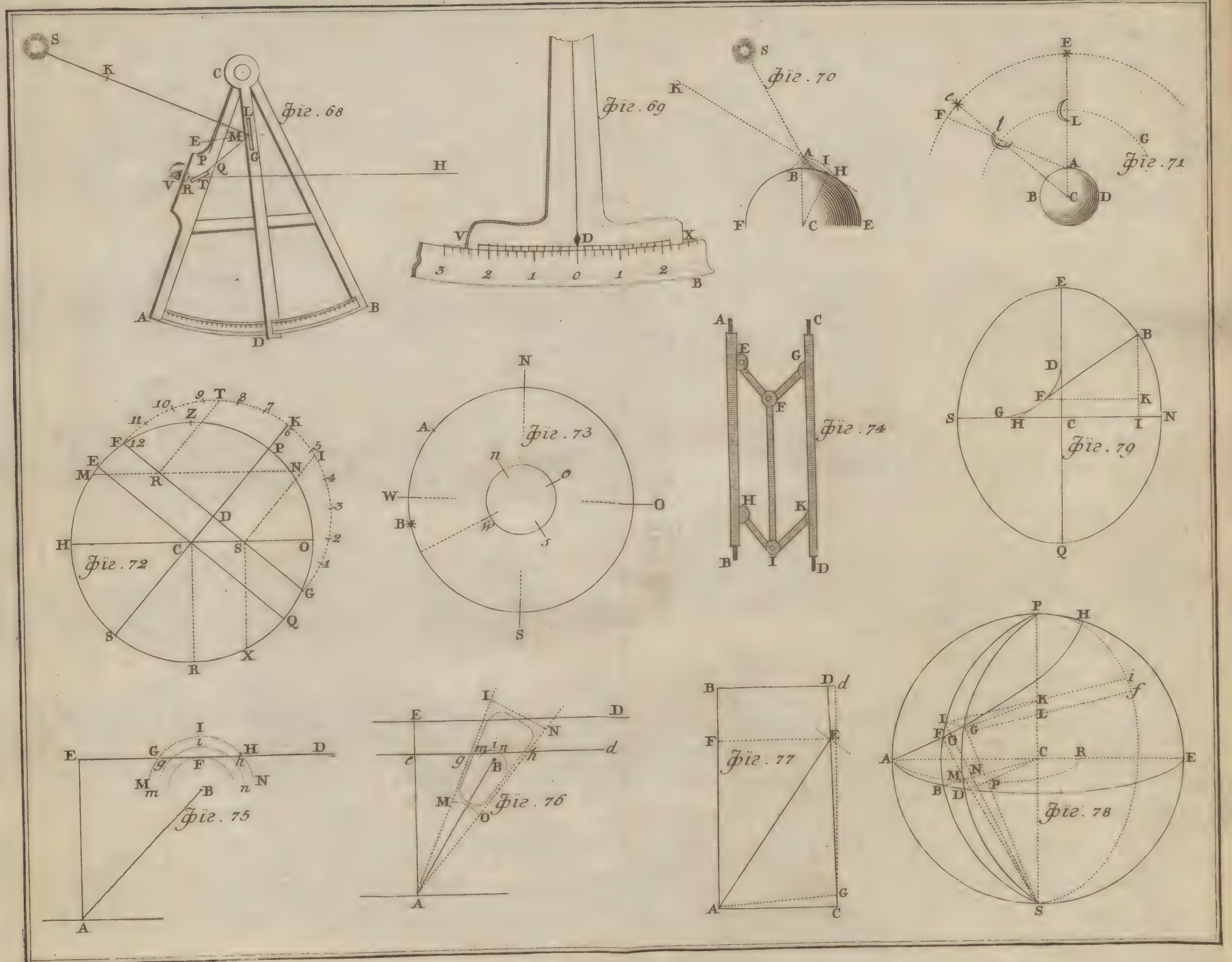
Карта Южной Небесной
Полсферы ,



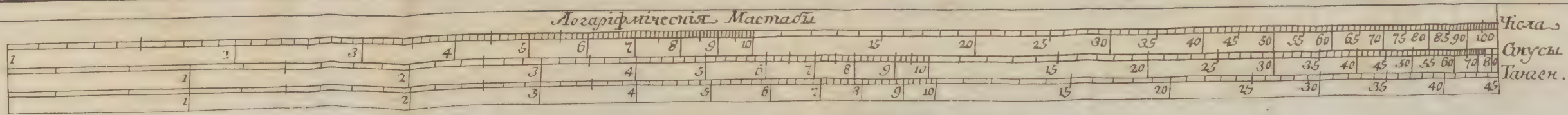


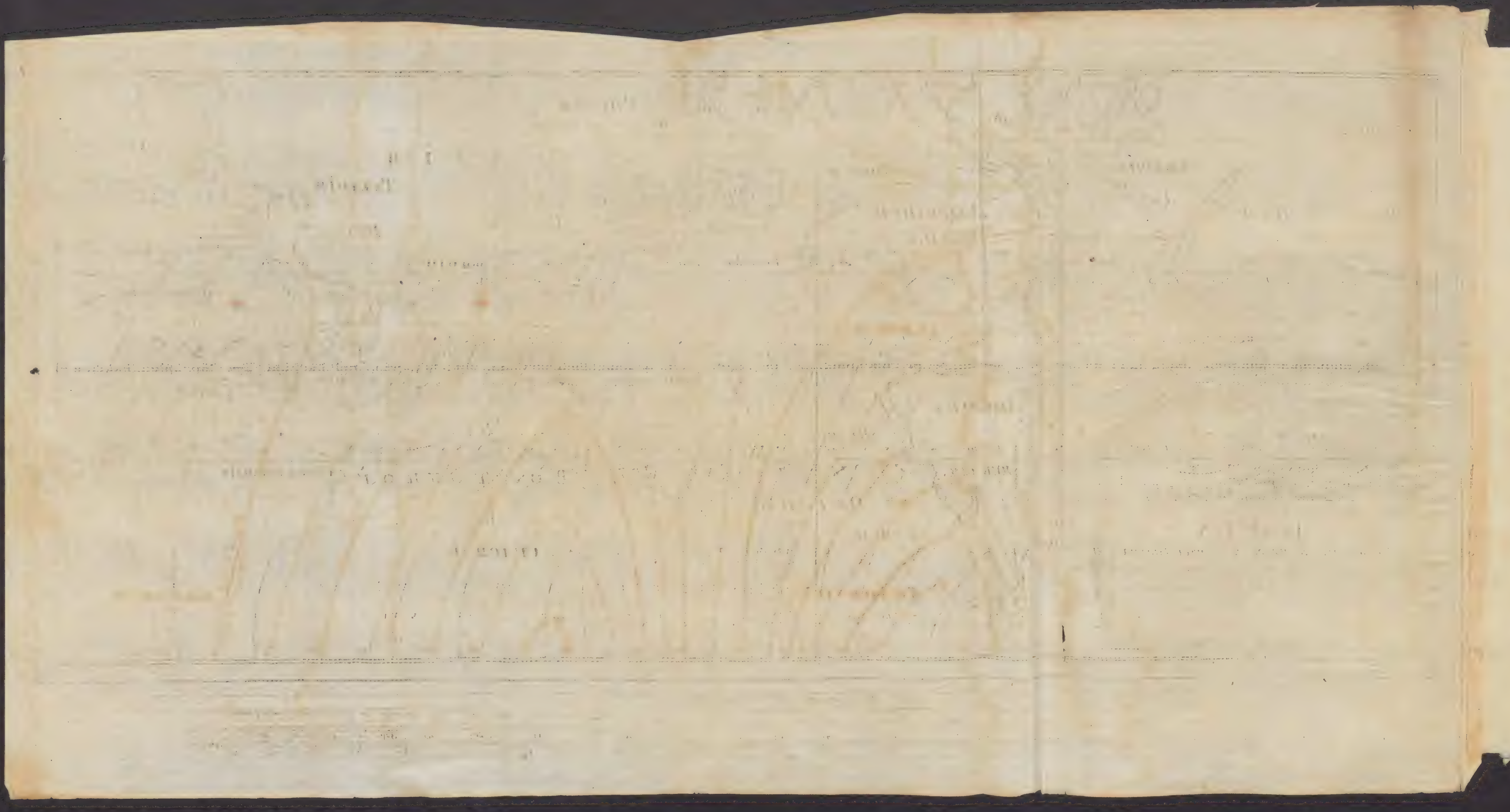




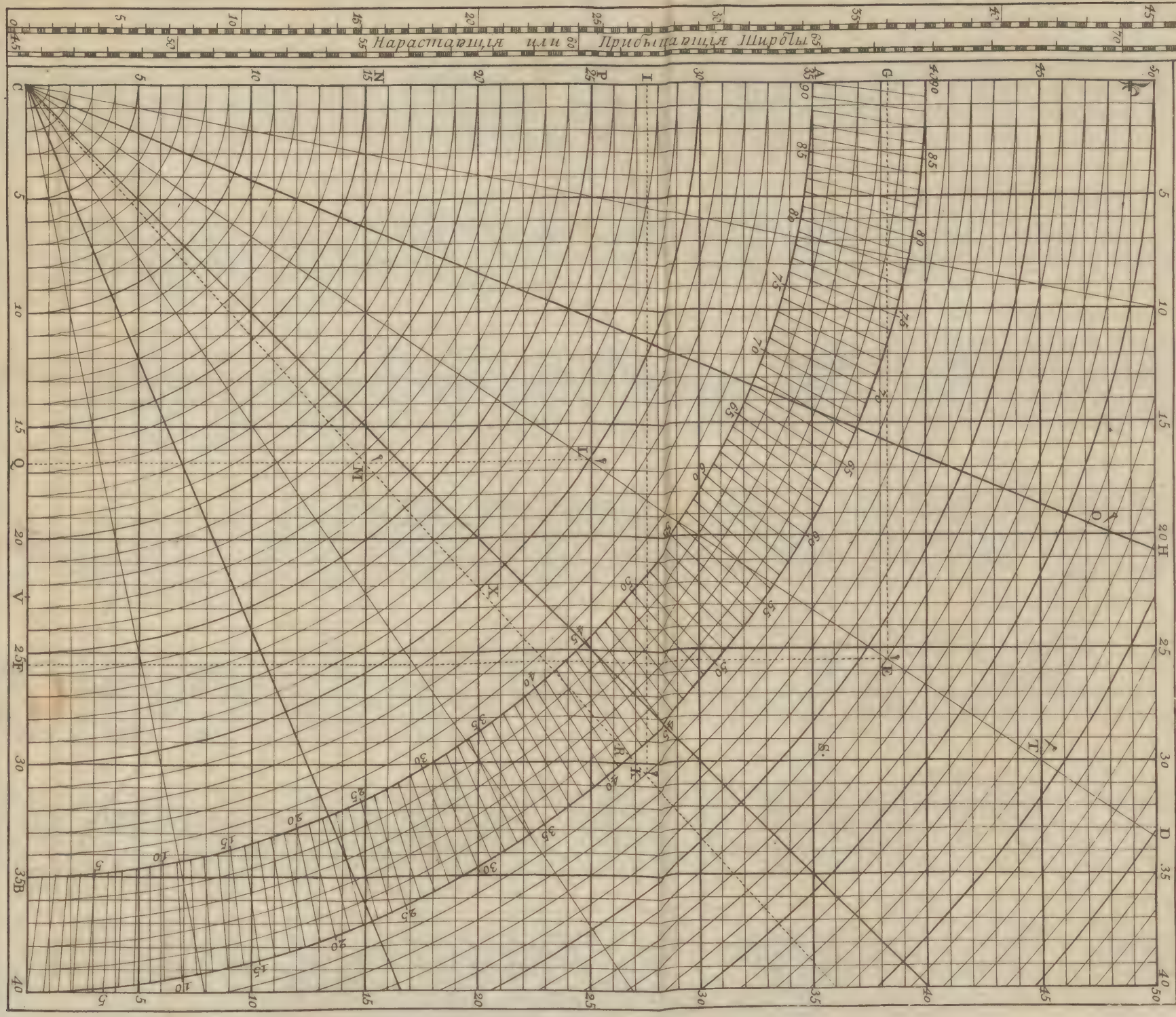


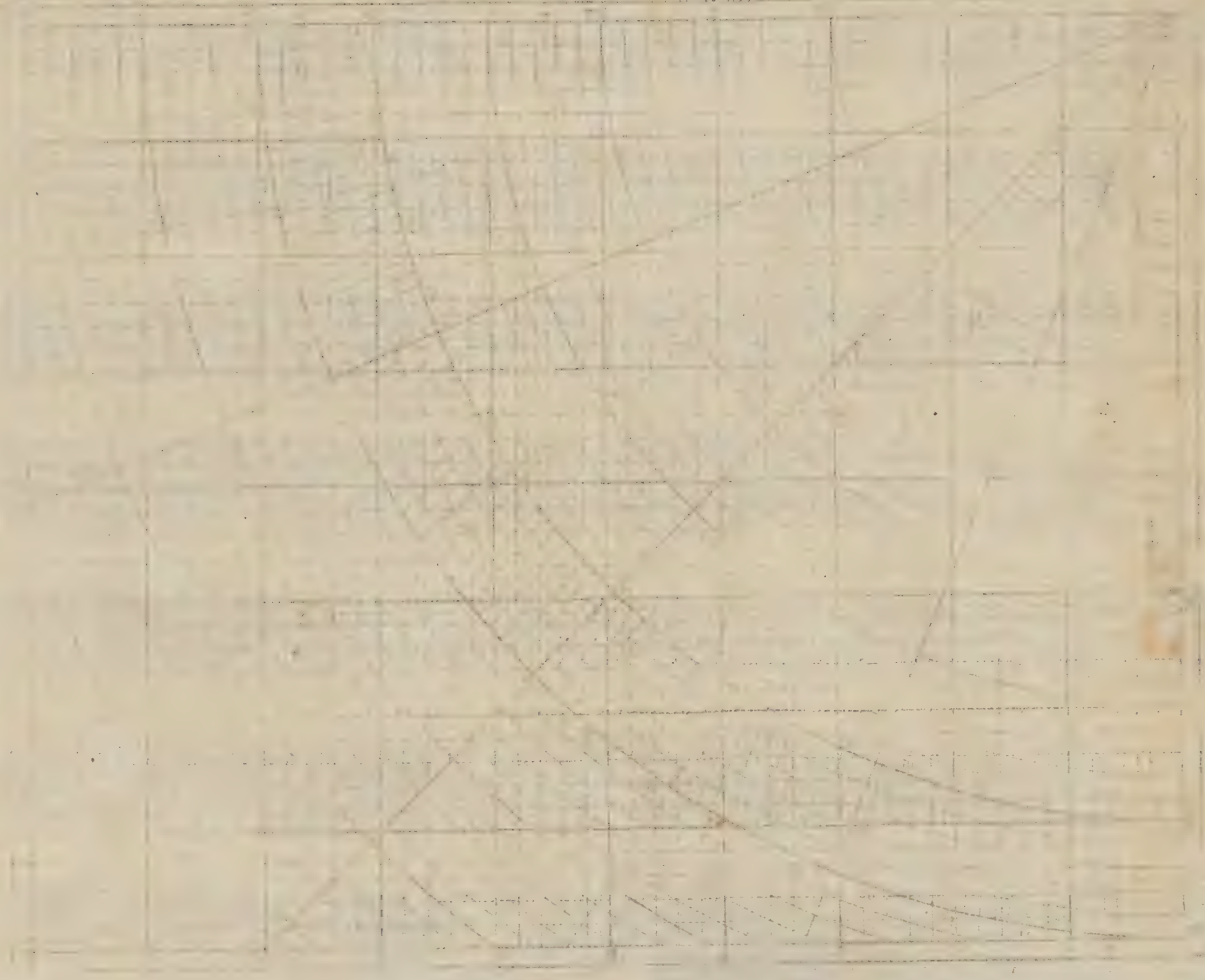


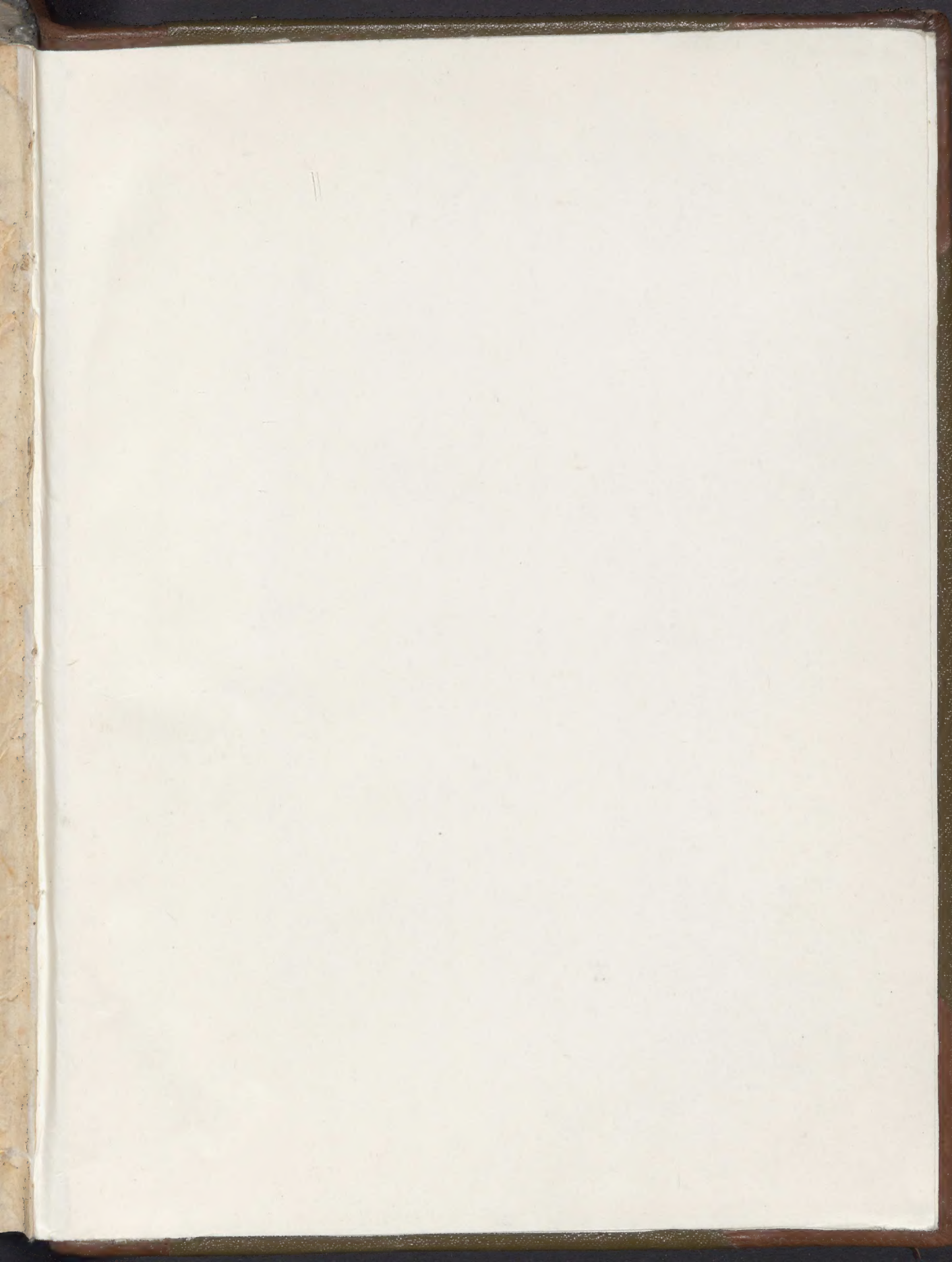


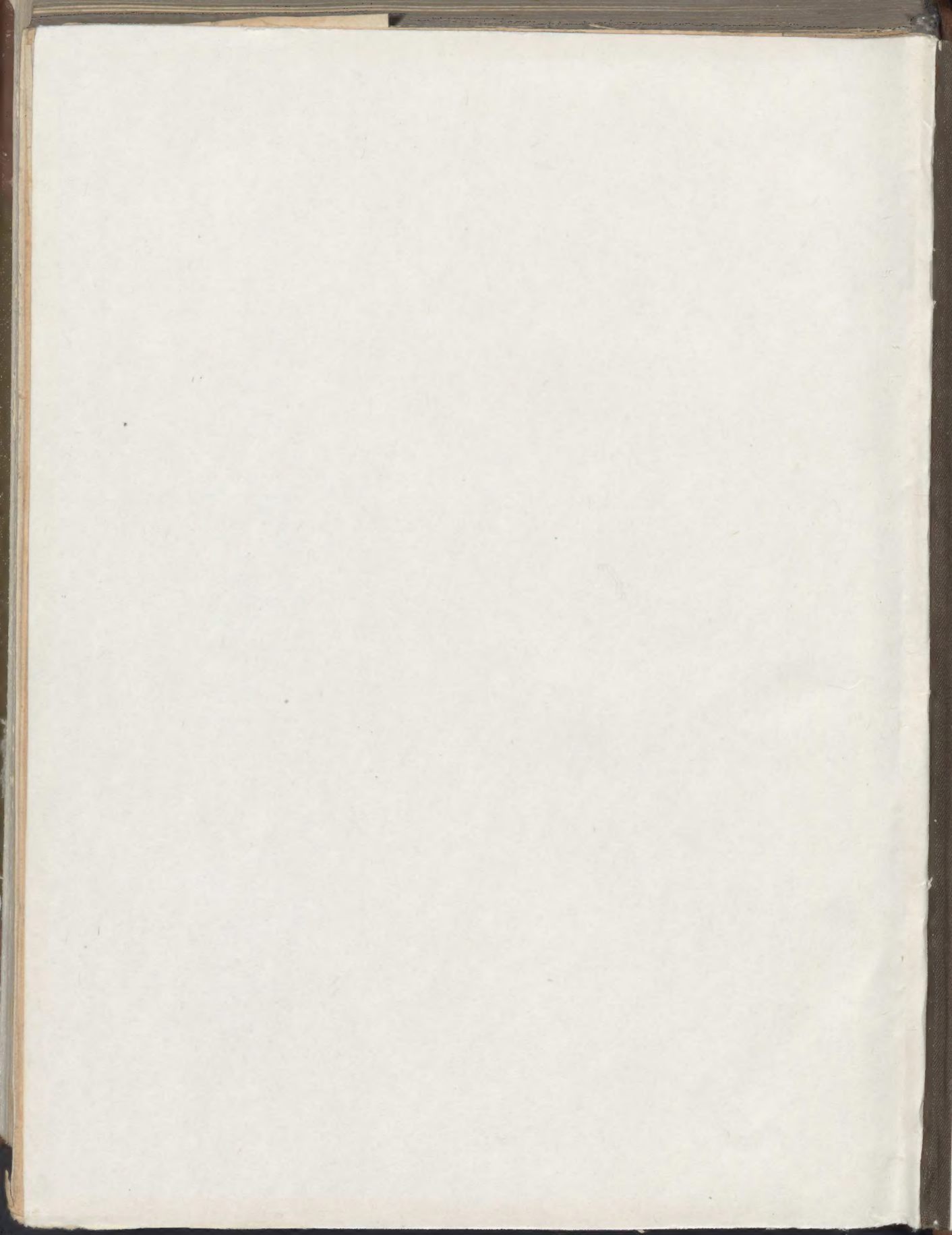


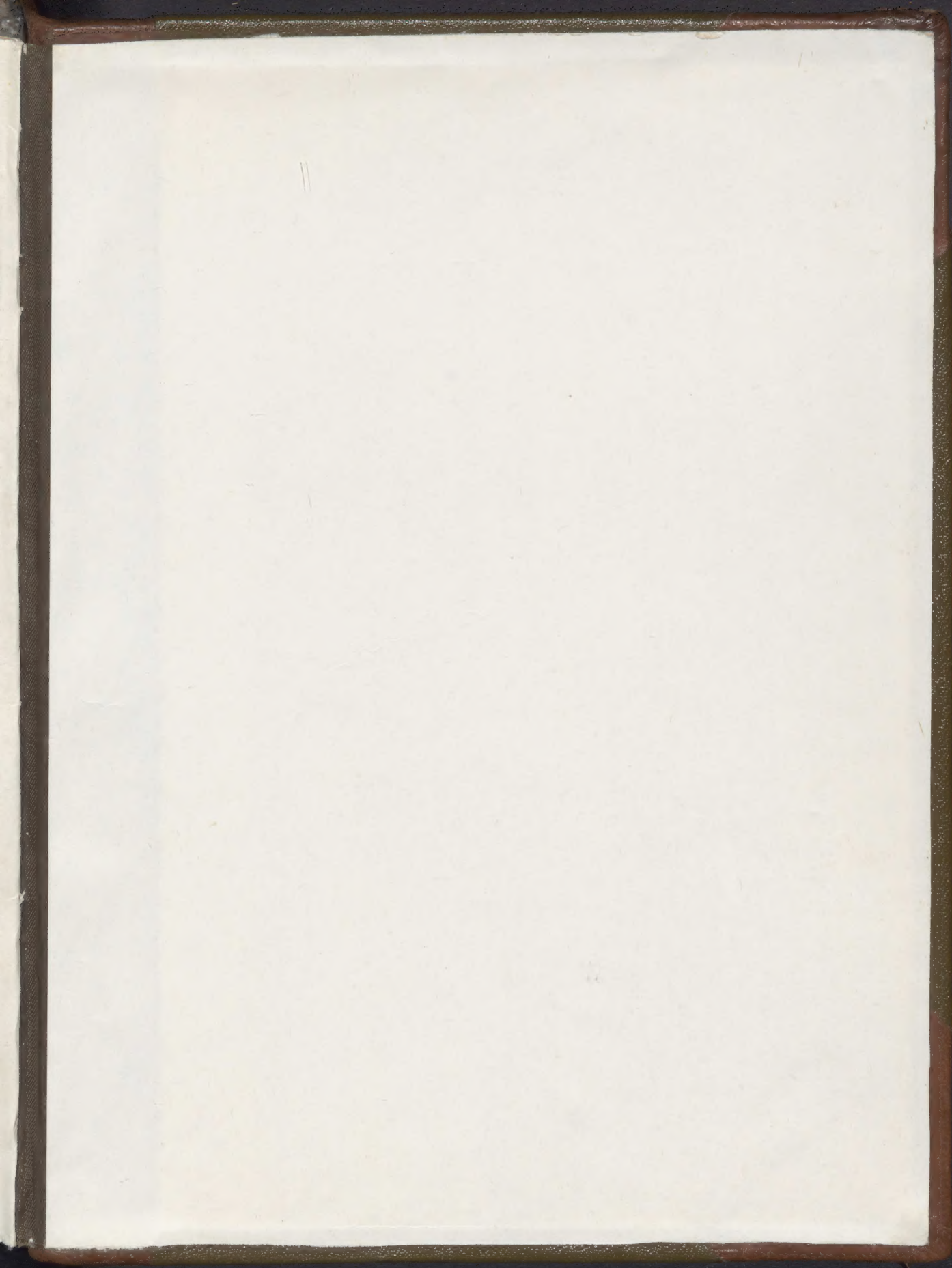
РЕДУКЦІОННАЯ КАРТА











РНБ Русский фонд.

18.70.3.28.